UNIVERSITÉ PAUL SABATIER TOULOUSE
U. E. R. DES SCIENCES MÉDICALES

Année Universitaire 1973 - 74 *Thèse n° 251*

THESE

pour le DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)

présentée et soutenue publiquement en JUIN 1974 par

Michel - Etienne ORTAL
PHARMACIEN

A propos d'un épisode aigu de pollution dû au SO_2 et de ses effets sur une population.

JURY

MM.	BOLLINELLI R.	Président
	DELAUDE A.	Assesseur
	MIGUERES J.	Assesseur
	BROUSSY G.	Assesseur
	PUJOL M.	Suppléant

Travail réalisé à l'INSERM U 57
et Laboratoire de Contrôle de la Pollution à LAGOR (64)

UNIVERSITÉ PAUL SABATIER TOULOUSE
U. E. R. DES SCIENCES MÉDICALES

Année Universitaire 1973 - 74 *Thèse n° 251*

THESE

pour le DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)

présentée et soutenue publiquement en JUIN 1974 par

Michel - Etienne ORTAL
PHARMACIEN

A propos d'un épisode aigu de pollution dû au SO_2 et de ses effets sur une population.

JURY

MM.	BOLLINELLI R.	Président
	DELAUDE A.	Assesseur
	MIGUERES J.	Assesseur
	BROUSSY G.	Assesseur
	PUJOL M.	Suppléant

Travail réalisé à l'INSERM U 57
et Laboratoire de Contrôle de la Pollution à LAGOR (64)

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

UNIVERSITE PAUL SABATIER

Président de l'Université	M. LARENG
1e Vice-Président	M. MATHIS
2e Vice-Président	M. MARTIN

TABLEAU DU PERSONNEL

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DES SCIENCES MEDICALES

Directeur de l'Unité des Sciences Médicales Toulouse-Purpan	M. BOLLINELLI
Directeur de l'Unité des Sciences Médicales Toulouse-Rangueil	M. ENJALBERT

HONORARIAT

Doyen honoraire	M. CALVET
Doyen honoraire	M. BRUSTIER
Doyen honoraire	M. LAZORTHES
Professeur honoraire	M. VALLOIS
Professeur honoraire	M. TAPIE
Professeur honoraire	M. DELAS
Professeur honoraire	M. RISER
Professeur honoraire	M. BUGNARD
Professeur honoraire	M. VINCENT
Professeur honoraire	M. MOREL
Professeur honoraire	M. BOUISSET
Professeur honoraire	M. CALMETTES
Professeur honoraire	M. THOMAS
Professeur honoraire	M. LAGROT
Professeur honoraire	M. DESFORGES-MERIEL
Professeur honoraire	M. FABRE P.
Professeur honoraire	M. JAHIER
Professeur honoraire	M. SENDRAIL
Professeur honoraire	M. PONS
Professeur honoraire	M. SOREL
Professeur honoraire	M. PLANQUES
Professeur honoraire	M. MARQUES

PROFESSEURS

Clinique Médicale et Cardiologique	M. DARDENNE	Purpan
Clinique Médicale Sud	M. GADRAT	Purpan
Clinique Chirurgicale	M. GEDEON	Rangueil
Clinique Chirurgicale A et Gynécologie	M. POULHES	Rangueil
Clinique Chirurgicale B et du Cancer	M. GRIMOUD	Purpan
Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédie	M. PASQUIE	Purpan
Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologie	M. FICAT	Rangueil
Clinique de Chirurgie Cardio-vasculaire	M. ENJALBERT	Rangueil
Cliniques des Maladies Cutanées et Syphilitiques	M. BAZEX	Purpan
Clinique des Maladies des Voies urinaires	M. LHEZ	Rangueil
Clinique des Maladies Infectieuses	M. ARMENGAUD	Purpan
Clinique Médicale Infantile A	M. DALOUS	Purpan
Clinique Médicale Infantile B	M. REGNIER	Purpan
Clinique de Neuro-Chirurgie	M. LAZORTHES G.	Rangueil
Clinique Neurologique et Psychiatrique	M. GERAUD	Rangueil
Clinique Obstétricale	M. PONTONNIER	Rangueil
Clinique Stomatologique et Chirurgie Maxillo-faciale	M. CADENAT	Rangueil
Clinique Ophtalmologique et Chirurgie Orbito-palpébrale	M. DEODATI	Rangueil
Clinique O.R.L. et Chirurgie cervico-faciale	M. CLAUX	Rangueil
Clinique de Pneumo-phtisiologie	M. DELAUDE	Purpan
Clinique Rhumatologique	M. RUFFIE R.	Purpan
Accouchement et Obstétricie Sociale	M. MONROZIES	Purpan
Anatomie	M. BASTIDE	Purpan
Anatomie Pathologique	M. FABRE J.	Purpan
Anatomie Appliquée	M. JUSKIEWENSKI	Rangueil
Anesthésie et Réanimation	M. LARENG L.	Purpan
Bactériologie et Virologie	Mme ENJALBERT	Rangueil
Biophysique Médicale A	M. AUVERGNAT	Purpan
Biophysique Médicale B	M. BRU	Rangueil
Cardiologie Clinique et Expérimentale	M. CALAZEL	Rangueil
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIE P.	Purpan
Electro-Radiologie	M. ROULLEAU	Rangueil
Embryologie Générale	M. BROUSSY J.	Purpan
Hématologie	M. BIERME	Rangueil
Histologie	M. BIMES	Rangueil
Hydrologie, Thérapeutique et Climatologie	M. DENARD	Purpan
Hygiène et Médecine Sociale	M. MONNIER	Purpan
Immunologie	M. DUCOS	Purpan
Médecine Légale et Médecine du Travail	M. GREZES-RUEFF	Purpan
Pathologie Chirurgicale	M. DAMBRIN	Purpan
Pathologie Générale et Médecine Expérimentale	M. BOULARD	Purpan
Pathologie Médicale	M. RIBAUT	Purpan
Physiologie	M. BESSOU	Purpan
Physiologie Appliquée et Pharmacologie	M. BAISSET	Rangueil
Séméiologie et Clinique Médicale	M. LAPORTE J.	Purpan
Thérapeutique	M. DARNAUD	Rangueil

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie Pathologique	M. BOUISSOU	Rangueil
Biochimie Médicale	M. DOUSTE-BLAZY	Rangueil
Dermatologie-Vénéréologie	M. DUPRE	Rangueil
Histologie et Embryologie	M. GUILHEM	Rangueil
Histologie et Embryologie	M. PLANEL	Purpan
Neurologie et Neuro-Psychologie	M. RASCOL	Purpan
Physiologie et Pharmacologie	M. MONTASTRUC	Purpan
Pneumo-Phtisiologie	M. MIGUERES	Rangueil

Médecine Interne	M. LE TALLEC	Rangueil
Psychiatrie	M. GAYRAL	Purpan
Ophtalmologie	M. BEC	Purpan
Médecine Générale	M. ARLET	Rangueil
Neuro-Chirurgie	M. ESPAGNO J.	Purpan

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie Pathologique	M. FABRE Jean	Purpan
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme LARENG M.B.	Purpan
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIE Pierre	Rangueil
Biophysique	M. GUIRAUD R.	Purpan
Cancérologie	M. ESTRADE	Purpan
Chirurgie Générale	M. SARRAZIN	Rangueil
Chirurgie Générale	M. ESCAT J.	Rangueil
Chirurgie Générale	M. COSTAGLIOLA	Purpan
Chirurgie Infantile	M. GAUBERT	Rangueil
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire	M. ESCHAPASSE	Purpan
Médecine Générale et Thérapeutique	M. BES	Rangueil
Médecine Générale et Thérapeutique	M. BOLLINELLI	Purpan
Médecine Générale Thérapeutique	M. SUC	Rangueil
Médecine Générale	M. RIBET	Rangueil
Médecine Interne	M. FEDOU R.	Purpan
Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie Plastique	M. UTHEZA	Purpan
Parasitologie	M. LARROUY	Purpan
Physiologie	M. GERAL	Rangueil
Physiologie	M. PAGES B.	Purpan
Radiologie	M. COMBES	Purpan

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie et Organogénèse	M. BECUE	Rangueil
Anatomie Pathologique	M. RUMEAU J.L.	Rangueil
Anesthésiologie	M. VIRENQUE C.	Rangueil
Bactériologie-Virologie	Mme DIDIER	Rangueil
Biophysique	M. REGIS	Rangueil
Cancérologie	M. CARTON M.	Rangueil
Cardiologie	M. BERNADET	Rangueil
Cardiologie	M. BOURHOURE	Rangueil
Chirurgie Générale	M. GOUZI	Rangueil
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire	M. PUEL	Rangueil
Gynécologie et Obstétrique	M. PONTONNIER G.	Rangueil
Hépato-gastro-entérologie	M. PASCAL	Purpan
Histologie, Embryologie, Cytogénétique	M. SOLEILHAVOUP	Purpan
Immunologie, Hématologie, Maladies du Sang	M. COLOMBIES	Purpan
Médecine Interne	M. GALINIER	Purpan
Médecine du Travail	M. PUJOL M.	Purpan
Néphrologie	M. CONTE J.	Purpan
Neurochirurgie	M. LAZORTHES Y.	Rangueil
Neurologie	M. GUIRAUD-CHAUMEL	Purpan
O.R.L.	M. LACOMME	Purpan
Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie Plastique et Reconstructive	M. GAY	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. BARTHE Ph.	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. GHISOUFI	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. ROCHICCIOLI	Rangueil
Pneumo-phtisiologie	M. ALBAREDE J.L.	Purpan
Pneumo-phtisiologie	M. JOVER	Rangueil
Physiologie	M. BESOMBES	Purpan
Psychiatrie	M. MORON	Rangueil
Radiologie	M. MANELFE	Rangueil
Radiologie	M. PUTOIS	Purpan
Rhumatologie	M. FOURNIE A.	Purpan
Rééducation Fonctionnelle et Hydrologie	M. FABIE	Rangueil
Stomatologie		
Thérapeutique, Réanimation Médicale	M. SALVADOR	Purpan
Urologie	M. PONTONNIER F.	Purpan

AGREGES LIBRES

Chirurgie Générale	M. SOUQUET	Purpan
Pathologie Expérimentale	M. GLEIZES	Purpan
Obstétrique	M. ESPAGNO G.	Rangueil

ADMINISTRATION

Secrétaire Général de l'Université	M. PRINEAU

Liste arrêtée le 8 Mai 1974

L'Université Paul Sabatier déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats. *(Délibération en date du 12 Mai 1891)*

A notre Président de thèse

Monsieur le Professeur BOLLINELLI R.

Professeur de médecine générale et thérapeutique

qui nous a fait l'honneur de présider le jury de cette thèse

Témoignage de notre respectueuse gratitude.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546624_0023

A notre Jury de Thèse

Monsieur le Professeur DELAUDE A.

Professeur de clinique de pneumo-phtisiologie.

qui a bien voulu nous conseiller et juger notre travail.

nous lui exprimons nos respectueux remerciements.

Monsieur le Professeur MIGUERES J.

Professeur de pneumo-phtisiologie,

qui a bien voulu s'intéresser à nos travaux.

Permettez-nous de vous exprimer ici notre profonde reconnaissance.

Monsieur le Professeur BROUSSY G.

Directeur de l'U.E.R. Pharmacie.

nous sommes très honorés par votre présence à notre jury de thèse.

avec nos sentiments reconnaissants.

Monsieur le Docteur PUJOL M.

Maitre de Conférence Agrégé de Médecine du travail.

nous le remercions vivement de sa présence au jury.

qu'il nous soit permis tout d'abord d'exprimer notre profonde gratitude

à mon beau-père le Professeur BOURBON P. qui nous a confié la réalisation de cette étude.

à Monsieur le Docteur ANDRIEU E.

Inspecteur Régional de la Santé

Fondateur du Centre de Recherches sur la Pollution Atmosphérique à LAGOR,

qui nous a fait profiter de ses judicieux conseils et accordé sa bienveillance.

à Monsieur MOLENAT

Ingénieur en Chef de la Météorologie du Sud-Ouest qui a créé à LAGOR le service Météorologique permettant de façon continue, de prévoir les conditions défavorables aux phénomènes de diffusion et de les corréler aux taux de pollution constatés.

à Monsieur le Docteur FERNET

Chef de Travaux Assistant des Hopitaux.

grâce auquel il a été possible d'interpréter et de présenter de façon originale les dossiers analytiques de la pollution.

à l'ensemble du corps médical de la région de LACQ pour leur collaboration précieuse grâce à leurs observations précises et impartiales qui constituent une part importante de ce travail.

à la Caisse de Sécurité Sociale de la région parisienne pour l'intérêt qu'elle a porté à la réalisation de cette étude.

à Monsieur UNAL P. du Laboratoire de LAGOR pour son amabilité.

à tous mes camarades du Centre de LAGOR, de l'Unité 57 et du Laboratoire de la Faculté.

à tous les Membres du personnel de ces services.

I N T R O D U C T I O N

-:-:-:-:-:-:-

En octobre 1972, des incidents aigus de pollution atmosphérique principalement dûs au dioxyde de soufre sont apparus dans la plaine de LACQ. Il nous a paru intéressant, dans le travail que nous présentons aujourd'hui, de rassembler un maximum d'informations relatives au phénomène. En effet, il est utile de pouvoir connaître tous les paramètres de tels incidents c'est-à-dire des paramètres analytiques, météorologiques et des faits cliniquement constatés sur les populations. Notre information a donc porté sur le catalogue des effets aigus immédiats observés dans un premier temps. La seconde démarche a consisté à refaire des investigations de la même nature mais une année après afin de mettre en évidence les éventuelles séquelles de cet accident aigu.

Afin d'avoir un élément de comparaison, nous avons interrogé les médecins d'une région éloignée de celle où les incidents ont eu lieu et en particulier au niveau des enfants d'âge scolaire. Nous tenons à préciser qu'il ne s'agit pas d'une enquête épidémiologique dans le sens où elles sont comprises aujourd'hui, mais simplement de la collection d'informations les plus complètes, pour permettre plus tard à d'autres chercheurs d'utiliser ces éléments pour établir des relations de cause à effet. L'on sait que beaucoup de recherches sont nécessaires dans ce domaine, car s'il existe une cer-

titude, de l'incidence de la pollution atmosphérique sur la santé, on ne sait pas encore l'évaluer et encore moins on ne connait pas les mécanismes par lesquels cet effet serait ef - fectué au sein de l'organisme.

Nous présenterons donc ce travail selon le plan suivant :

PREMIER CHAPITRE :

Un rappel des grands incidents de la pollution atmosphérique dans le monde.

Nous essayerons dans ce même chapitre de préciser quelles sont à l'heure actuelle nos connaissances sur le rôle du dioxyde de soufre. Enfin, nous proposerons une interprétation de tous ces faits mentionnés.

DEUXIEME CHAPITRE :

Nous présenterons une étude physio-pathologique relative aux facteurs d'environnement dans les maladies respiratoires. Cette étude a surtout été réalisée dans les pays anglo-saxons. Dans ce même chapitre nous ferons le point sur les conceptions anatomo-pathologiques de la bronchite chronique.

TROISIEME CHAPITRE :

Il sera consacré aux incidents de pollution aigue de la région de LACQ. Nous définirons géographiquement cette région puis nous présenterons les différentes sources de pollution et les moyens de contrôle analytiques mis en oeuvre.

La description des incidents consistera dans la présentation des taux de pollution enregistrés avant, pendant et après ces incidents. Ensuite nous ferons l'étude des conditions météorologiques qui étaient contemporaines à cette période et qui permet d'expliquer l'accumulation des polluants dans la région.

QUATRIEME CHAPITRE :

Nous exposerons ensuite les résultats de la collecte de nos informations auprès du corps médical de cette région :

Descriptions des symptomes tant respiratoires que digestifs et opinions de nos confrères. Ensuite nous donnerons le résultat des investigations faites un an après l'incident, investigation réalisée auprès des mêmes personnes.

CINQUIEME CHAPITRE :

Nous relaterons les informations recueillies dans une zone non polluée mais située dans une même région et nous présenterons aussi une étude comparative réalisée au niveau des enfants en âge scolaire. Enfin nous proposerons nos conclusions.

I CHAPITRE

LE ROLE DU DIOXYDE DE SOUFRE.-

L'homme adulte moyen inhale chaque jour environ 15kgs d'air. On pourrait dire que l'air est l'aliment le plus abondant de l'homme puisqu'il n'absorbe que 2,500 Kgs d'eau et ingère moins de 1,500 Kg d'aliments. Cet aliment : l'air est composé de 78% d'azote, 21% d'oxygène et un peu moins de 1% d'argon mais il renferme 0,03% de gaz carbonique et il reste aussi de la vapeur d'eau dont le volume additionnel se situe entre 1 et 3%. Lorsque cet air est pollué, les mesures actuellement réalisées montrent que tel ou tel polluant ne s'y rencontre qu'à des taux moyens journaliers le plus souvent inférieur à 1 ppm. Ce n'est que lors des accidents aigus que ces taux peuvent dépasser la valeur du ppm. Il existe donc un paradoxe entre les quantités rejetées dans l'atmosphère qui elles s'évaluent par tonne ou par millions de cm3 par m3. Ceci explique en partie les énormes difficultés qu'un hygiéniste rencontre pour relier les causes et les effets. Dans les expérimentations relatives à l'étude de la toxicité aigue, on manipule des quantités de polluants qui n'ont aucune mesure avec celles rencontrées dans l'atmosphère. Dans ces cas-là ce sont surtout les effets aigus que l'on peut mettre en évidence, effets totaux par exemple, pour déterminer des doses

léthales. Déjà d'énormes difficultés sont rencontrées dans le cadre de l'hygiène des ambiances de travail lorsqu'on veut proposer des normes. Les divergences rencontrées selon d'une part les auteurs, d'autre part les pays sont très importantes. Et pourtant, dans ce cas, il s'agit de définir des doses pour un séjour de 8 heures journalier. La question qui se pose aux hygiénistes, dans le cadre de la pollution de l'air est donc de relier entre eux de très faibles quantités d'un produit supposé agressif, aux effets à long terme qu'il peut engendrer. Ceci exclut en partie l'expérimentation sur les animaux et nous ne voulons pour preuve que les résultats très partiels sinon décevants obtenus par les chercheurs du monde entier lors de l'étude du dioxyde de soufre et de son action nocive sur l'organisme des animaux d'expérience. On comprend dès lors que le seul moyen d'investigation qui reste à la disposition des hygiènistes, est l'exploitation des enquêtes épidémiologiques. Ces enquêtes, pour avoir une valeur significative, doivent donc porter sur des intervalles de temps relativement très longs. Il est généralement admis que ce n'est qu'au bout de 10 à 15 ans que l'on peut voir se développer chez des individus un processus dégénératif chronique. En ce sens, seules les études épidémiologiques des pays anglo-saxons débutées dès 1945, sont à l'heure actuelle à notre disposition pour se faire une idée de l'impact de l'effet de la pollution de l'air sur l'organisme et plus particulièrement sur le système respiratoire. Nous pensons qu'il est indispensable de citer en

référence les opinions d'un spécialiste anglais le Professeur HOLLAND qui est un des experts les plus écoutés à l'heure actuelle (1).

Le principal but d'une enquête épidémiologique peut-être résumée comme suit :

1°/ recherche étiologique de la maladie

2°/ description de l'histoire de la maladie

3°/ définition de la distribution de la maldie.

Les étapes usuelles sont :

1°/ Etude rétrospective

2°/ Prévalence ou étude transversale

3°/ Prospective ou étude longitudinale.

Dans les enquêtes rétrospectives le chercheur doit déterminer la fréquence avec laquelle les individus placés dans les conditions de l'étude ont été exposés à un effet suspecté. On doit déterminer la fréquence avec laquelle on retrouve cet effet aussi bien chez les personnes exposées, que sur un groupe de personnes non exposées. La méthode prospective consiste à délimiter un groupe de personnes qui ont été remarquées ou choisies par un moyen spécifique, sélectionnées à partir de la majorité de la population et mises en observation suffisamment longtemps pour permettre de reconnaitre une variation soit de la morbidité soit de la mortalité En beaucoup de points, une étude prospective ressemble à une expérimentation planifiée mais elle en diffère en ce que la fréquence de la cause suspectée est déterminée par la nature et non pas par le chercheur.

Il est possible de classer les groupes de population, disponible pour de telles études, selon trois principales catégories.

- 1°/ Les malades hospitalisés.-

Lorsque l'on fait une enquête sur les malades des hopitaux, il y a quelques restrictions à y apporter selon l'auteur. Ces malades, dit-il, sont sélectionnés et la raison de cette sélection est le plus souvent inconnue. Il est donc peu sage de considérer que les individus malades hospitalisés sont nécessairement les représentants d'individus ayant cette maladie. L'auteur rappelle les résultats de l'enquête voulant relier l'épaisseur de la peau, de l'épiderme, à l'obstruction bronchique et de corréler ces 2 manques d'élasticité observée sur les 2 appareils différents chez un même individu. La première étude fit apparaitre une corrélation mais uniquement chez les personnes hospitalisées. La deuxième étude reprise par l'auteur (2) sur une population normale ne permit d'aboutir à aucune conclusion.

Précisons que lors de la première enquête le lot témoin avait été pris parmi les malades hospitalisés mais non pour obstructions bronchiques.

- 2°/ Le 2ème groupe est celui des consultants auprès des médecins.-

Tous les commémoratifs relatifs aux personnes retenues pour l'enquête. Il est dans ce cas, possible de pouvoir corréler un fait clinique, à un risque particulier bien défini et qui se situe à l'intérieur de l'entreprise. Dans ce cas-là il est possible d'examiner tous les membres de l'entreprise.

- 3°/ Le troisième groupe est celui de la population en général.

Dans ce cas il n'est pas possible d'examiner tous les individus, il faut donc sélectionner au hasard un échantillon le plus possible représentatif de la population à examiner. Toutes ces données et ces considérations, sont résumées dans le tableau ci-après.

Dans le cas qui nous occupe, nous n'avons pas fait l'enquête au sens épidémiologique du terme et nous le rappelons : nous ne rapportons que les effets aigus immédiatement observés. La population que nous avons interrogé est donc une population sélectionnée car elle avait visité son médecin traitant. Nous avons cru utile de faire ce rappel sur les enquêtes épidémiologiques pour montrer quelle en est la difficulté et, nous pouvons aborder l'histoire des grandes catastrophes provoquées par la pollution atmosphérique.

RAPPEL DES GRANDES CATASTROPHES DÛES A LA POLLUTION DE L'AIR.-

1°/ Pollution de l'air et santé.-

Les effets de la pollution sur la santé se mesurent par une double recherche : enquête épidémiologique et enquête toxicologique. La première méthode étudie les faits observables dans une pollution humaine exposée dans des conditions naturelles. La seconde recourt aux expériences sur l'homme ou sur les animaux dans lequelles les conditions d'exposition demeurent sous le contrôle du chercheur. Des enquêtes épidémiologiques fournissent des résultats quantitatifs à l'échelle des

populations entières et permettent d'établir un rapprochement entre la pollution de l'air et la santé collective. Les données toxicologiques sont complémentaires en ce sens qu'elles peuvent être réunies dans des conditions parfaitement déterminées sous un contrôle strict. Il est possible de découvrir des liens, encore que l'extrapolation aux situations réelles soit souvent hasardeuse. Ces deux types de données sont nécessaires pour apprécier les effets de la pollution atmosphérique sur la santé. Mais, parfois les conclusions sont divergentes et la prudence exige d'apporter plus de foi aux faits épidémiologiques. De toute façon l'interprétation doit être toujours très circonspecte. Toutes ces difficultés que l'on rencontre, lorsqu'on veut évaluer les effets à long terme et le facteur interférant prépondérant, est l'usage de la cigarette. Dans notre cas, ce sont les effets immédiats que nous avons collectés et dans une certaine mesure nous avons évité les difficultés signalées plus haut.

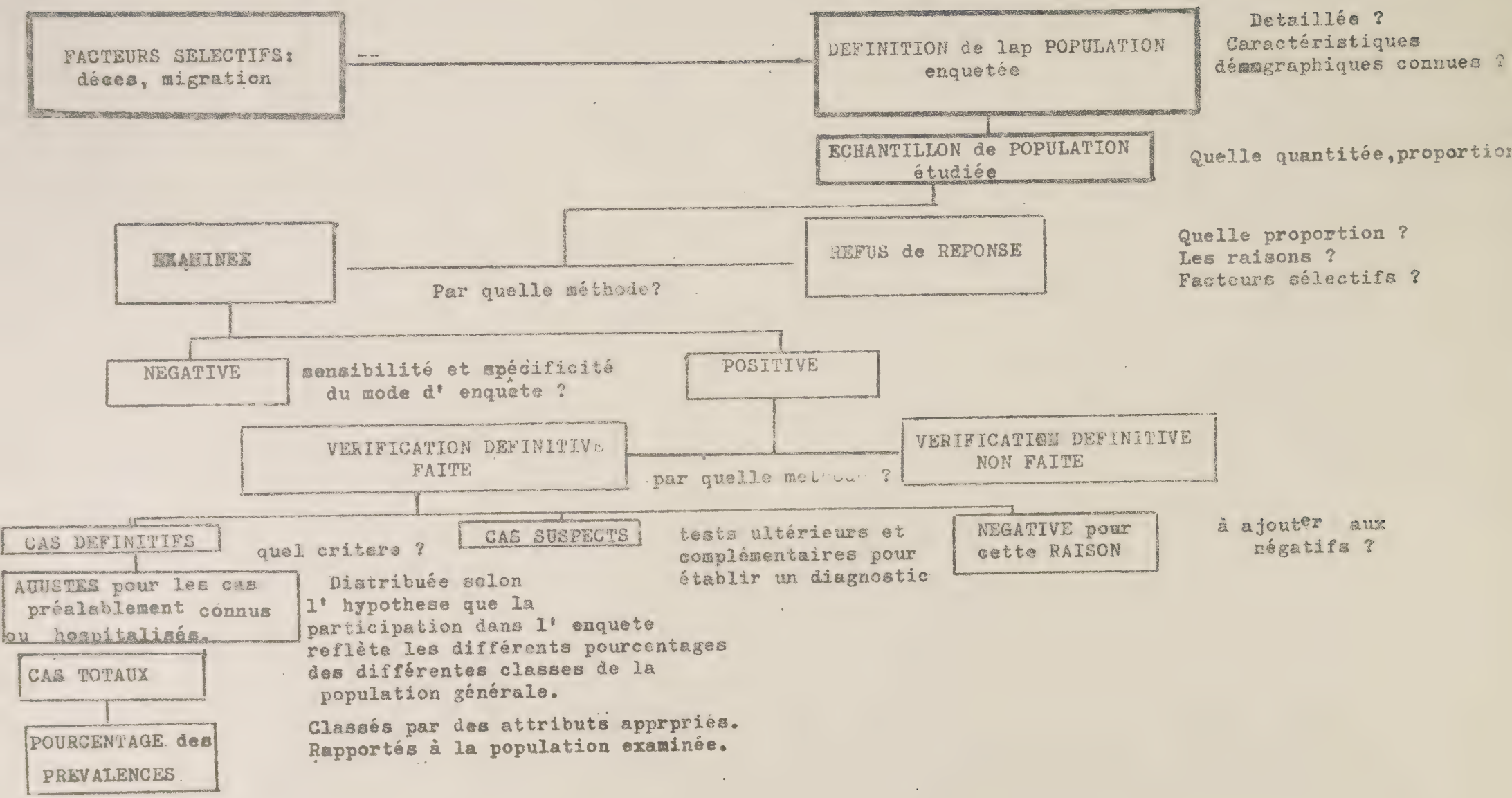
2°/ Rappel des épisodes aigus de la pollution atmosphérique.-

Tout d'abord sur la mortalité.-

L'épisode de plus connu est celui de la pollution de l'air de LONDRES observée en 1952. Les conditions météorologiques étaient-telles qu'un brouillard dense et froid a recouvert toute l'agglomération Londonienne pendant 4 jours et nous insistons sur cet intervalle de temps de 4 jours. Le taux de mortalité est brusquement monté au-dessus de la normale ce qui a provoqué un excédent de mortalité de 3500 à 4000 pendant

ETAPES d'UNE ENQUETE DE PREVALENCE

à propos d' UNE MALADIE CHRONIQUE



la période de ce brouillard ou la période qui a immédiatement suivi. Parmi la cause de décès la plus fréquemment rencontrée a été celle de la bronchite. Elle est donc la cause prépondérante de la surmortalité, mais au cours de cette même période, la mortalité dûe aux autres causes a elle aussi augmentée (3) (4).

Devant ces faits, il a été possible d'établir une étroite corrélation entre ces excédents de mortalité et la pollution atmosphérique évaluée d'une part en dioxyde de soufre et en fumée noire. On trouve au cours de l'histoire 2 autres épisodes assez démonstratifs. En 1930 dans la vallée de la Meuse en Belgique, on observe la formation d'un brouillard dense et épais. Il y a eu du brouillard pendant 3 jours dans la vallée de la Meuse et vraisemblablement ce brouillard permit l'accumulation des polluants provenant des différentes usines du voisinage. Ce qui fut caractéristique c'est que dans les 3 journées qui suivirent, de nombreux habitants de cette région furent atteints et se sont plaints de symptômes respiratoires. mais ce qui est plus grave, il y eut 60 décès c'est-àdire 10 fois plus que le chiffre habituel dans cette période de l'année. Ce qui est regrettable, c'est que l'on ne dispose d'aucune mesure de pollution ni avant, ni pendant, ni après cet épisode et ce n'est qu'après coup que la pollution atmosphérique a été incriminée; car on n'avait trouvé aucune autre explication valable. Depuis, différents auteurs se sont penchés sur cet accident et il faut bien mettre en évidence leur désac-

cord. Pour certains, cette surmortalité a été dûe au dioxyde de soufre et ses produits de transformation et, pour d'autres, toute cette pathologie collective aurait été dûe à la présence d'acide fluorhydrique (5). Mais il nous semble qu'il faut retenir le fait que ce n'est qu'après coup que la pollution atmosphérique fut retenue pour expliquer ces anomalies. Le troisième incident a été observé en PENNSYLVANIE dans la ville de DONORA, ville située dans une zone fortement industrialisée. Au mois d'octobre 1948, les conditions météorologiques qui furent constatées, consistaient en une stabilité exceptionnelle des couches atmosphériques. On peut donc penser qu'une accumulation des polluants a eu lieu. Dans cette ville on a noté une augmentation des troubles respiratoires qui a atteint près de la moitié de la population de la ville, soit 12.000 habitants.

INTERPRETATION DES FAITS .-

La ville de MOURENX a une population comparable. Des mesures de la pollution ont été faites après coup et les données épidémiologiques ont été recueillies quelques mois plus tard soit par sondage, soit sous forme de questionnaires. L'analyse des statistiques locales de mortalité a révélé qu'un phénomène analogue s'était déjà produit en 1945 époque à laquelle on n'a pas fait de rapprochement, avec la pollution atmosphérique. Ces exemples montrent combien peuvent varier la qualité et la nature des infor-

formations disponibles sur des accidents de ce type. Dans l'affaire de la vallée de la Meuse on manque vraiment, totalement d'indications précises aussi bien sur la mortalité et la morbidité que la nature des polluants. Dans le cas de la ville de DONORA, si l'on dispose de données épidémiologiques on est réduit à des suppositions quant à la nature des polluants en cause. L'intérêt scientifique du cas de LONDRES réside en ce que l'on connait parfaitement des paramètres sur la mortalité, la morbidité une partie de la nature et de l'importance de la pollution de l'air. Mais même dans ce cas, il faut souligner que nous ignorons aujourd'hui qu'elle a été la nature exacte des constituants toxiques du "Fog Londonien" de 1952. En effet, depuis 1952 il existe un réseau de contrôle de la pollution mais uniquement pour le dioxyde de soufre et les fumées. Il faut penser qu'il y a eu une progression dans nos connaissances de la composition des différents polluants dans l'air et surtout dans la mise en évidence de leurs produits de transformation; ce qui permet d'affirmer que l'on a eu qu'un aspect très limité dans la composition exacte du Fog de LONDRES. Dans le cas que nous avons étudié nous disposons de plusieurs paramètres quant à la composition de l'air : dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les sulfates et la composition quantitative des poussières recueillies. C'est pour ces raisons qu'il nous a paru intéressant de retenir le cas de cette pollution et surtout de la présenter en raison de la disponibilité de tous les paramètres. Bien entendu, cela

ne veut pas dire que tous les composants présents dans l'air ont été sûrement dosés, mais par rapport aux autres cas, les paramètres connus sont ici beaucoup plus nombreux. En conclusion, nous pouvons constater qu'un doute subsiste sur les causes réelles qui ont entrainé ces catastrophes. En effet, la méconnaissance exacte de la composition de l'air ne nous permet pas d'établir avec assurance des relations de causes à effets. L'accident survenu dans la région de LACQ sur une population comparable à celle de DONORA permet d'apporter un document plus complet et qui pourra être exploité nous le souhaitons par d'autres chercheurs à la lumière des progrès réalisés dans la connaissance de la pollution atmosphérique et de ses effets sur la santé.

II CHAPITRE

FACTEURS D'ENVIRONNEMENT ET LA PHYSIO-PATHOLOGIE DES MALADIES RESPIRATOIRES.-

- INTRODUCTION.-

Nous allons présenter quels sont les plus récentes recherches qui ont été effectuées dans ces domaines. La plupart des investigations ont été réalisées dans les pays anglo-saxons et c'est la raison pour laquelle nous avons essayé de résumer les résultats exposés dans : "environmental factors in respiratory disease" qui a été publié par l'Institut National des Sciecnes de l'Environnement en CAROLINE du Nord par le Centre de Recherches " Triangle Parc" (6). Nous nous limiterons à rapporter tout ce qui a un intérêt direct avec le dioxyde de soufre et ses produits transformés. En 1960, la moyenne d'âge de la population a été de 19,4 ans, elle atteint 29,6 ans , cent ans plus tard. En 1900 la durée moyenne de la vie était prévue aux environs de 50 ans, en 1960, elle atteint 70 ans. Cette prolongation de l'âge moyen peut s'expliquer par la diminution de la mortalité infantile d'une part, elle est aussi expliquée par l'effet de la thérapeutique sur les personnes âgées. Mais si les améliorations de la santé ont été particulièrement marquées au niveau des enfants et de la jeunesse, elles le sont beaucoup moins au niveau des personnes âgées.

En effet, le nombre de décès occasionnés par des maladies aigues broncho-pulmonaires a diminué sur les personnes âgées d'une part, et d'autre part, du fait même de l'allongement de la vie on observe un développement des maladies chroniques et qui ne pouvaient pas être observées autrefois. C'est dans le domaine du système respiratoire que ces maladies chroniques se sont le plus développées. Ainsi alors qu'en 1930, avant l'utilisation des antibiotiques, le taux de mortalité annuel dû à des pneumonies lobaires était de 45,3 pour mille, il s'est abaissé en 1960 à 5,6 pour mille. Il en est de même pour la tuberculose qui, au début du siècle occasionnait 94 morts sur 100.000; ce taux s'est effondré en 1967 à 3,5 pour 100.000. Ces faits mettent en évidence l'efficacité de la thérapeutique qui a été employée (7) (8). Mais un autre fait a été constaté et qui paraît être en relation avec la pollution atmosphérique. Le taux des bronchites chroniques et des emphysèmes qui pouvaient entrainer un décès était environ de 10 pour 1 million en 1950 à NEW YORK et en 1965 ce taux s'est élevé à 70 pour 1 million. On constate donc que la fréquence a été multipliée par 7 en 15 ans seulement. Bien que ceci soit en dehors de notre sujet, il faut aussi souligner que le nombre des cancers pulmonaires a subi une montée spectaculaire pendant ces dernières années il a été sextuplé de 1930 à 1960. Les facteurs de l'environnement sont donc mis en cause comme pouvant jouer un rôle important dans plusieurs de ces maladies en particulier pour les bronchites

chroniques, l'emphysème et avec beaucoup de prudence pour le cancer du poumon. En résumé on pense que parmi les paramètres qui ont été mesurés en pollution atmosphérique d'une part les poussières, dite "fumées noires" et le dioxyde de soufre peuvent être retenus comme étant un des facteurs des faits exposés ci-dessus; mais il y a un autre facteur qui est un facteur d'urbanisation et de condition socio-économique qui, à notre avis joue aussi un rôle particulièrement important sinon primordial, comme dans certaines régions en France, BORDEAUX, comme l'a signalé le Professeur FREOUR et ses collaborateurs (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15).

EXPERIMENTATION BIOLOGIQUE SUR DES ANIMAUX D'EXPERIENCE.-

Devant ces faits de très nombreux chercheurs ont tenté de reproduire artificiellement des conditions voisines de celles rencontrées dans les atmosphères suspectées et de voir qu'elles pourraient être leur réaction sur des animaux d'expérience. Sans être exhaustif, il nous parait utile de donner un résumé de l'ensemble de ces innombrables travaux Dans un premier temps, on s'est adressé à des cobayes, des souris, des rats witsar, lapins et dans certains cas à des singes, chimpanzé, pour voir qu'elle serait l'action de l'inhalation répétée d'atmosphère polluée par le dioxyde de soufre seul. Le fait caractéristique est que pour avoir des réponses au niveau des voies aériennes supérieures, tous les expéri -

mentateurs ont été conduits à utiliser des doses de dioxyde de soufre de l'ordre d'une centaine de ppm. Ces conditions nous éloignent énormément des conditions rencontrées dans les atmosphères urbaines. C'est ainsi que pour des taux de la même grandeur après des séjours très prolongés on n'a pas pu mettre en évidence une réponse biologique. Malgré tout, citons un fait qui peut avoir son intérêt[16] on s'est aperçu qu'aussi bien in vitro qu'in vivo, le dioxyde de soufre inhalé pouvait se combiner aussi bien avec les acides aminés soufrés, qu'avec les acides aminés libres dans le plasma. Il se formerait un composé $S-SO_3H$, qui a une vie très temporaire. En effet, par séparation chromatographique sur colonne, on peut suivre l'évolution de ce composé. Après inhalation et dans les dix minutes qui suivent, on voit la disparition du groupe cystine-cystéine qui est remplacé par un composé du type $S-SO_3H$. Ce dernier est ensuite très rapidement éliminé; car si les prélèvements sanguins sont faits environ une heure après l'inhalation, on ne le retrouve pas. Il se pourrait que ce soit là un moyen de détoxication du SO_2 et un moyen de défense de l'organisme. Certains auteurs qui ont étudié de tels composés et ont pu montrer quelle était leur agressivité sur le système acculaire. La suite logique de ces constatations a été de conduire des expériences non plus avec le dioxyde de soufre seul mais en présence de son produit probable de transformation dans l'atmosphère c'est-à-dire l'acide sulfurique. Ce sont surtout les travaux de Melle AMDUR qui font

autorité dans ce domaine et elle a pu montrer que la toxicité du SO_2 en présence d'acide sulfurique était multipliée par environ un facteur de 10. Mais même dans ces expérimentations les taux utilisés sont 100 fois au minimum supérieurs à ceux rencontrés dans l'atmosphère. Ceci a été confirmé par REID (17) et ses collaborateurs. En effet, en exposant des animaux à des taux de 400 ppm au bout d'un certain temps ils ont pu observer au niveau des bronches des lésions qui, du point de vue anatomopathologique sont comparables à celles observées chez l'homme.

Considérant la disproportion des doses utilisées pour observer un impact biologique de nombreux expérimentateurs ont pense: utiliser comme réactif le macrophage pulmonaire. On observe des variations dans le mode de prélévement suivant les auteurs et aussi suivant le protocole expérimental. C'est ainsi que l'on peut tester les macrophages d'animaux préalablement intoxiqués et les comparer à des animaux témoins. Un autre mode d'accès consiste à prélever chez un animal sain des macrophages à les placer en survie et ensuite soumettre ces cellules à l'action d'atmosphère contrôlée en dioxyde de soufre ou bien à des solutions titrées de bisulfite de sodium Même avec un élément aussi sensible, il n'a pas été possible à des taux comparables à ceux des ambiances, de mettre en évidence un impact (18) (19). Par contre, si on soumet ces macrophages à des taux très importants de l'ordre de 40 ppm on peut observer une souffrance de ces cellules qui sont mises en évidence, par l'étude des variations des différents systèmes

enzymatiques. Surtout dans un cadre expérimental certains auteurs se sont adressés à des volontaires humains. Ces derniers placés dans des ambiances contrôlées, et ensuite, soumis à un contrôle clinique et biologique ont pu confirmer certains points expérimentaux. En effet, c'est surtout l'équipe de DUSSELDORF qui a très bien démontré qu'il est indispensable d'avoir l'association SO_2-poussières pour observer une bronchostriction chez l'homme. (Professeur Dr. Med. HANS-WERNER SCHLIPKÖTER Med. Institut für Lufthygiene DUSSELDORF). Ces auteurs ont observé que l'action du SO_2 ne pouvait être perceptible qu'à partir d'un certain taux d'empoussièrement. On a même pu progresser et voir que lorsque on étudie les faits synergiques du dioxyde de soufre et du dioxyde d'azote à des taux de 2,5 à 5 ppm; pour chacun d'eux, chez l'homme la résistance respiratoire est augmentée. L'effet dû au dioxyde de soufre se manifeste le premier par voie parasympathique alors que l'effet dû au dioxyde d'azote est retardé donc doit se transmettre par une voie différente (20). Un fait qui parait paradoxal est le suivant : le SO_2 jouerait un rôle protecteur vis à vis des intoxications par le dioxyde d'azote (21). Ceci a été observé sur des animaux d'expérience.

Deuxième voie d'investigation pour apprécier les effets éventuels du dioxyde de soufre sur l'organisme : c'est l'épidémiologie. On peut distinguer 2 finalités. Tout d'abord les épidémiologistes ont exploité les données disponibles analytiques des contrôles de la pollution atmosphérique. Ils n'ont eu à leur disposition que les données relatives à l'état global de la pollution traduite en acidité forte, et empoussièrement, et,

ils ont tenté de les corréler à un état chronique. Or, ce paramètre peut ne pas être entièrement représentatif de la présence de composés actifs tels que les sulfates et aussi le SO_3. Aussi bien aux U.S.A. qu'au ROYAUME-UNI, on a constaté une bonne corrélation entre la pollution évaluée par l'acidité forte, l'empoussièrement et la bronchite chronique. Par contre, dans d'autres pays, le DANNEMARK, les résultats contradictoires ont été obtenus. Il faut faire remarquer que ces enquêtes (22) ont toute leur valeur lorsqu'elles ont été réalisées sur un intervalle de temps très grand. Et à ce titre des enquêtes de références sont bien celles réalisées au ROYAUME-UNI aussi bien par LAWTHER et ses collaborateurs (23) que REID et ses collaborateurs, HOLLAND et FLETCHER. Ces auteurs ont pu suivre dans certains cas, pendant plus de 10 ans, l'évolution d'un groupe donné de patients et c'est ce qui garantit la valadité de leurs résultats. La deuxième finalité consiste à tenter de relier entre elles les brusques variations de la pollution à une réponse rapide de l'organisme chez les personnes prédisposées. Dans ce cas, c'est la connaissance des pics de pollution journalière qui est indispensable de déterminer et elle ne peut se faire qu'avec des prélévements séquentiels, horaire trihoraire etc... Dans le premier cas, il est généralement admis que la moyenne journalière de la pollution dans un site donné est un paramètre suffisant. Dans un récent article BENJAMIN G. et FERRIS ont traité de quelques effets spécifiques de polluants atmosphériques (24). Cette revue peut se résumer de la façon suivante. Il y a dans le fond peu de réactions spécifiques du

poumon qui peuvent être attribuées à un polluant donné. Si l'on peut, par exemple, dans le cas du béryllum avoir une réponse spécifique c'est-à-dire un granulomatome ou des nodules de silicose avec la silice; il n'en est pas de même avec la dioxyde de soufre. Dans le cas du dioxyde de soufre aussi bien que la fumée de cigarette ou les poussières inertes, le mécanisme d'action n'est pas clair. Plus particulièrement pour le SO_2 on pense qu'il y a une réponse reflexe secondaire à l'absorption de SO_2 au niveau des voies aériennes supérieures. Dans le cas de la fumée de cigarette on peut penser que le reflexe est provoqué par l'émission d'histamine dans le poumon. Nous pouvons dire que des expériences menées à l'Unité 57 par P.LEVY, P. BOURBON et collaborateurs ont montré que dans le cas du SO_2, il n'avait pas été possible de mettre en évidence cette histamine. Malgré tout, il peut être établi qu'il existe une augmentation de la fréquence des maladies respiratoires associées avec l'augmentation du niveau du dioxyde de soufre dans l'air ambiant, seulement au niveau des voies aériennes inférieures. Une étude similaire n'a pas pu montrer des effets au niveau de l'appareil respiratoire; la plus grande sensibilité des voies aériennes inférieures a été aussi mise en évidence chez les enfants. L'auteue précise que la signification médicale de ces variations statistiquement significatives n'a pas été clairement démontré. Par intuition on peut penser qu'elles ont une signification médicale. La fonction pulmonaire diminue avec l'âge chez l'adulte., et il n'est pas très apparent que ces changements soient le résultat final des attaques des

polluants atmosphériques ce sont surtout les épidémiologistes anglais LAWTHER VALLER qui ont mis l'accent sur les corrélations entre les particules mesurées comme les fumées noires, le dioxyde de soufre et la prévalence de la bronchite chronique. Lorsque ces 2 paramètres subissent une augmentation dans le Grand LONDRES ces auteurs ont observé sur des personnes prédisposées donc sélectionnées, une relation de cause à effet. Mais cette étude tend à montrer que c'est plutôt par l'action des particules que cet effet est causé bien plus que par celui du dioxyde de soufre. En effet, depuis l'application du "clean air act" le taux des poussières à fortement diminué alors que le taux du dioxyde de soufre atteint encore des niveaux plus élevés. Dans ce dernier cas, on n'a pas pu établir de corrélations entre l'élévation du taux du dioxyde de soufre et l'exacerbation des symptômes chez les bronchiteux. On ne sait pas s'il y a une interaction entre les poussières et le SO_2, pour produire un composé plus toxique out tout simplement si le SO_2 est absorbé par la poussière ou si le SO_2 abosrbé en présence de brouillard est transformé en acide sulfureux ou acide sulfurique au niveau de l'appareil pulmonaire. On ne sait pas non plus, si d'autres réactions chimiques, non encore mises en évidence, peuvent avoir lieu. On peut donc penser que l'on manque beaucoup d'éléments pour pouvoir corréler d'une façon absolue les taux de dioxyde de soufre à une action sur l'appareil pulmonaire et pour cette raison nous pensons que l'accumulation des données pourra permettre d'apporter une contribution à la résolution de ce problème. Malgré toutes ces incertitudes il y a quand

même des éléments qui paraissent convaincants. C'est ainsi que (LAVE et SESKIN) (25) à l'aide de très nombreuses analyses par régression d'un grand nombre de données statistiques épidémiologiques publiées avaient conclu que l'explication des cas mortels de bronchites étaient dûs à la pollution de l'air.

LES FACTEURS D'UN ENVIRONNEMENT DANS L' ASTHME BRONCHIQUE.-

Ceci nous parait intéressant car les asthmatiques sont en général très sensibles à la pollution atmosphérique. Trois variables peuvent agir sur les asthmatiques :

1°/ la concentration en aéro-allergènes

2°/ la saison de l'année, les conditions climatiques

3°/ les niveaux de pollution

examinons différents de ces points.

1°/ Tout d'abord les éléments saisonniers.

La plus grande fréquence des crises d'asthme a toujours été observé durant les mois d'octobre et de novembre dans l'hémisphère nord et durant les mois d'avril et de mai dans l'hémisphère sud (26). Le pourcentage des asthmatiques pour chaque mois dénombré dans quatre grans hopitaux urbains des Etats-Unis est démonstratif de ce phénomène saisonnier.

Aucune explication n'a été donnée à ce phénomène si ce n'est le passage de la saison chaude à la saison froide.

POURCENTAGE DE DISTRIBUTION DE L' ASTHME
en FONCTION des MOIS dans QUATRE HOPITAUX METROPOLITAINS
(I960)

	HARLEM N.Y.	METROPOLITAN N.Y.	CHARITY NEW ORLEANS	COOK COUNTY
AN.	8.48	7.49	5.94	5.96
EVR.	7.59	7.33	5.12	4.93
ARS	7.69	7.93	4.08	4.64
VR.	5.75	5.96	5.22	5.53
AI	6.23	6.55	8.18	7.09
JIN	5.82	5.95	5.89	7.72
JILL.	5.02	5.58	8.00	6.30
DUT	7.08	5.72	6.64	7.46
EPT.	8.I0	7.47	7.93	I0.30
CT.	I3.04	I4.76	I5.01	I7.34
DV.	I3.63	I4.41	I7.10	I2.78
EC.	II.56	I0.82	I0.89	9.96

COEFFICIENTS DE CORRELATION à propos de l' ASTHME
avec les VARIATIONS de la POLLUTION
et LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

LES FACTEURS FAVORISANT la CRISE d' ASTHME	COEFFICIENT de CORRELATION	POURCENTAGES
TEMPERATURE	- .427	< .01
MEES	+.387	< .01
O_2	+.320	< .01
ARTICULES TOTALES	+.241	< .01
ULFATES en SUSPENSION	+.199	< .01
ITRATES en SUSPENSION	+.169	< .01
RESSION BAROMETRIQUE	+.038	N.S.
ITESSE du VENT	+.050	N.S.
UMIDITE	+.112	N.S.

2°/ Les conditions climatiques.

Les variations de températures dans le sens de la diminution ont une très grande influence sur les déclenchements des crises d'asthme. HASSELBLAD trouva une association statistiquement significative entre l'asthme de la NOUVELLE ORLEANS et les épisodes où la température journalière était inférieure à 20°4C. En octobre et novembre 1963 et pour la même période en 1968; de même COHEN (27) put surveiller journellement l'évolution de vingt sujets asthmatiques vivant près d'une source importante de dioxyde de soufre et de poussières. Ainsi qu'il est indiqué dans le tableau précédent, la fréquence de crises d'asthme est fortement reliée avec la température c'est-à-dire avec les variations des températures beaucoup plus qu'avec des variations des niveaux de pollution ou avec des variations d'autres paramètres météorologiques. Ceci est pour nous très important car dans le cas que nous rapportons il ne fait pas de doute que les incidents se sont observés pendant cette période d'octobre novembre et comme cela est indiqué sur tous les graphiques il y a eu des variations de températures et nous les avons comparé aux variations moyennes des années précédentes. Ceci met bien en évidence que dans tous ces accidents il faut tenir compte de tous les facteurs et non pas d'un seul : ces constatations ont été confirmées par DERRICK-TROMP qui ont toujours noté une augmentation de crises d'asthme avec le passage de front froid et, GREENBURG a très bien montré la diminution (28) (29) des crises d'asthme pendant les saisons chaudes.

3°/ La pollution de l'air.

Les malades asthmatiques sont très sensibles au niveau de pollution. SCHRENK et ses collaborateurs ont conduit(30) l'étude à postériori dans la ville de DENOY bien connue par l'épisode de pollution d'octobre 1948. 90% de la population asthmatique comparée avec 40% de la population totale ont eu des symptômes aigus pendant cet épisode. Un auteur ZEIDBERG (31) met en évidence une association entre les crises d'asthme chez l'adulte mais non chez l'enfant et les niveaux de sulfates dans la ville de NASHVILLE. Un auteur récemment ISHIZAKI a présenté une étude réalisée à partir de sujets asthmatiques et de sujets normaux qui volontairement ont été exposés à des atmosphères de SO_2 et ce à proportions variant de 0 à 25 ppm. Ils ont observé un impact au niveau de la résistance pulmonaire et aussi des variations dans la capacité résiduelle et ceci en corrélation avec les taux de dioxyde de soufre mais uniquement sur les sujets asthmatiques. Sur les sujets normaux ils n'ont remarqué aucune variation. Cet effet du dioxyde de soufre a pu être totalement annulé par l'administration de sulfate d'atropine et ceci suggère que l'effet du SO_2 se ferait par la voie du système para-sympathique. On peut donc tirer les conclusions suivantes : les asthmatiques sont très sensibles au dioxyde de soufre même lorsque ce dernier n'est pas accompagné de poussières. Ils constituent donc une classe de la population qui pourrait être utilisée pour mieux corréler les effets pollution de l'air et son impact au niveau du système respiratoire. Lorsque l'on veut étudier des relations entre pointes de pollution et effets immédiats c'est donc vers cette catégorie de malades ou de personnes sensibilisées qu'il faut s'adres-

ser.

Conclusions.-

Ainsi donc lorsque l'on étudie les effets de la pollution de l'air sur la santé on a donc deux catégories bien d délimitées : d'une part, les effets chroniques et à long terme d'autre part, les effets de réponse immédiate de l'organisme à une pointe de pollution. Les auteurs anglo-saxons ont donc une avance considérable car l'épidémiologie remontant chez eux dès la fin du dix neuvième siècle, ils ont pu accumuler des résultats, mais surtout sur les populations pendant plusieurs dizaines d'années.

Tout récemment LAWTHER et ses collaborateurs ont apporté une contribution très précise sur les réponses rapides et ont bien mis en évidence le rôle des particules. Mais toujours d'après les auteurs anglo-saxons on peut relier le départ de l'effet chronique à l'accident aigu de pollution. Autrement dit cette maladie chronique dont on ne sait pas toujours comment et par quel mécanisme elle s'instaure, démarrerait après un incident aigu. C'est la raison pour laquelle il est particulièrement utile de suivre ce qui se passe au niveau des enfants jusqu'à l'âge de dix ans. Dans ce groupe de population on élimine le facteur si prépondérant de l'usage du tabac. Ce point de vue est celui qui est très développé par HOLLAND. Cette catégorie de population des jeunes enfants pourrait être ensuite suivie au cours de leur évolution et l'on pourra espérer corréler l'accident aigu au mal chronique observable plus tard.

LES FACTEURS D'ENVIRONNEMENT DANS LA BRONCHITE CHRONIQUE.-

Lorsque l'on veut comparer toutes les données qui ont recueillies, il faut évidemment qu'elles soient comparables Or la déinition de la bronchite chronique a souvent présenté des différences importantes selon les auteurs. Et nous pensons qu'il est utile de proposer une définition de la bronchite chronique. Nous l'emprunterons à celle qui a été récemment proposée par LEVAME-Denise BRILLE et G+++ DECROIX. Voici qu'elle est la définition de ces auteurs (32).

Définition de la bronchite chronique.-

La bronchite chronique peut être définie comme une altération fibrogène diffuse ou dispersée, systématisée et spécifique, détruisant tout ou partie des structures différenciées des parois bronchiques, avec ou sans hypertrophie des éléments mucosécréteurs. Les lésions peuvent siéger à tous les niveaux des voies de conduction, de la bronche souche aux bronchioles respiratoires.

Les critères des diagnostic de la bronchite chronique.

Dans un but de définir la bronchite chronique, ses critères de diagnostic se situent à deux niveaux :

.- des critères directs ou anatomopathologiques.

.- des critères indirects, faits des principaux signes et symptômes.

A) les critères anatomopathologiques ou directs.

- sur les données de l'autopsie, grâce à une méthodologie rigoureuse, par la constatation de lésions diffuses ou dispersées, des techniques nouvelles peuvent être envisagées : l'échantillonnage selon des lois statistiques, dissection longitudinale, moulages et bronchographie des pièces, coupes sériées surtout colorations spéciales.

- Par la biopsie de la muqueuse bronchique par voie bronchoscopique.

A l'aide de cette biopsie, on peut mettre ainsi en évidence l'hyperplasie caliciforme, l'altération des cils, la métaplasie pavimenteuse, l'hypertrophie des glandes muqueuses et les lésions d'inflammation chronique du chorion et de la sous-muqueuse.

- Par la cytologie de l'expectoration.

Certes assez peu utilisée mais qui peut renseigner, lors de la numération des cellules ciliées de l'épithélium une certaine diminution de celles-ci au profit des cellules pavimenteuses et mucipares.

- Par l'aspect endoscopique de la muqueuse des grosss bronches ; qui permet de se faire une certaine idée de l'importance et de l'étendue de l'hypersecrétion et de l'inflammation, selon l'état de la muqueuse, le degré de son épaississement, la taille et l'aspect de la lumière et selon l'étendue des altérations partielles circonscrites ou diffuses. Il faut

remarquer qu'un aspect normal de cette muqueuse à la vue, n'élimine cependant pas obligatoirement un diagnostic de bronchite chronique.

- les données de la bronchographie lipiodolée.

Sur ces bronchogrammes, on peut repérer au niveau des grosses bronches des images de canaux glandulaires dilatés reflétant l'hypertrophie glandulaire : au niveau des bronchioles des images de pools, des petits lacs périphériques correspondant aux bronchiolectasies.

B) Les critères indirects.-

Ces critères résultent de l'examen clinique et fonctionnel.

1°/ les critères cliniques comme la toux, l'expectoration, les signes d'auscultation "chroniques" peuvent être rapportés aux lésions retenues pour définir la maladie. Une toux chronique sans expectoration peut vraisemblablement être provoquée par les lésions inflammatoires chroniques spécifiques des bronches sans hypercrinie.

Des bronchites à répétition sans expectoration hors des épisodes aigus devraient sans doute être retenues dans le cadre de la bronchite chronique, car pouvant être à l'origine d'un processus fibrogène.

2°/ les critères fonctionnels.

Les lésions décrites modifient obligatoirement l'écoulement gazeux dans les conduits aériens, nous manquons

données pouvant indiquer les perturbations des tests fonctionels se rapportant avec certitude à une bronchite chronique. Les deux anomalies évocatrices de lésions de bronchiques chroniques sont :

.- le trouble ventilatoire obstructif diffus irréversible notable et

.- l'inégalité de distribution de la ventilation.

Le problème majeur auquel se heurte le diagnostic fonctionnel est la similitude entre les troubles créés par les lésions décrites ici et celles de l'asthme ainsi que celles de l'emphysème. Puisque la réduction de la force de rétraction élastique du poumon perturbe certains tests comme le fait l'accroissement des résistances au courant gazeux. Aussi un trouble ventilatoire obstructif irréversible, diffus est-il d'après D. BRILLE et ses collaborateurs sur leurs constatations autopsiques, pratiquement synonyme de bronchite chronique, diffuse, lésionnelle. Nous ne savons pas si ces lésions sont la cause directe du symdrome obstructif, ni à quel niveau siège l'obstruction. Quand un emphysème étendu coexiste avec la bronchite chronique, la limitation du débit respiratoire peut-être expliqué par la réduction de la force de rétraction élastique du poumon. Quand il n'existe pas ou peu de destruction emphysémateuse, on peut se demander s'il n'existe pas quand même une altération du tissu élastique pulmonaire qui serait responsable de syndrome obstructif. En général on peut affirmer l'existence de la bronchite chronique en présence d'un trouble ventilatoire obstructif diffus sans pouvoir en préciser le type et le siège

prédominant. Au stade moins avancé de la maladie certains tests fonctionnels pourraient orienter le diagnostic. Il s'agit là d'hypothèses qui doivent être testées par de nombreux examens. C'est ainsi que l'augmentation du "volume de fermeture" pourrait dépister des lésions des bronchioles; l'accroissement isolé des résistances, l'épreuve d'expiration forcée étant normale, suggèrerait une atteinte proximale isolée. Il est logique de penser que le premier retentissement fonctionnel des lésions de bronchite de tout type et de tout siège, est une inégalité de distribution de la ventilation et son retentissement sur les échanges alvéo-artériels. Il faut insister par contre sur l'attitude générale suivante : ayant à l'esprit la notion de lésions initiales de la bronchite chronique, et, étant donné l'intérêt de les dépister avait le stade clinique de la maladie ; il faudrait introduire les tests précités. Dans la recherche épidémiologique , en les confrontant toujours aux données recueillies par les techniques éprouvées que sont : l'interrogatoire par questionnaire standard et le spirogramme de l'expiration forcée, on pourrait alors peut-être, décrire une bronchite chronique non hypersecrétante (sans expectoration chronique et donc pas d'hypertrophie des glandes bronchiques) non obstructive, (dans le sans classique du terme) caractérisé par quelques perturbations des tests fonctionnels, permettant d'inférer l'existence de lésions telles que nous les avons énumérées dans la définition, mais en faible étendue.

Les auteurs ont exclu la trachée de cette définition car elle fait partie du médiastin, par contre, ils ont retenu la bronchiole respiratoire en raison de son rôle de conduction. Cette définition élimine les lésions localisées ou groupées spécifiques liées à d'autres maladies caractérisées.

Examinons différents aspects de cette définition.-

1°/ les altérations de l'épithélium mucociliaire sont constantes et peut-être essentielles. La lésion la plus caractéristique est la raréfaction et la disparition des cils. Ceci est très important car l'impact des polluants, se manifeste toujours par la diminution de l'activité ciliaire. Ces cils sont évidemment parfois remplacés par des cellules caliciformes. Là aussi c'est un point important car lorsqu'il y a hypersecrétion accompagnée de l'impossibilité d'évacuation, on a noté que le surfactant pulmonaire était ainsi fortement diminué. Il y aurait là peut-être un mécanisme qui expliquerait la maladie (33).

2°/ les fibres élastiques et musculaires peuvent présenter les aspects de dégénérescence, de dispersion, de fragmentation, et de régression fibreuse allant jusqu'à la disparition complète.

3°/ les glandes séromuqueuses de la sous-muqueuse et de la péribronche peuvent être dissoutes par l'emphysème du tissu conjonctif ou par des infiltrations cellulaires. Enfin les lésions des cartillages sont principalement la dégénérescence des chondrocytes et la régression fibreuse périchondrale aboutissant à un désarmement de la bronche.

La bronchite chronique, selon les mêmes auteurs est ensuite classée en fonction de la définition anatomique de la bronchite chronique, d'une part,

1°/ sur les formes selon le type lésionnel

2°/ selon le niveau prédominant des lésions.

DEFINITION DE LA BRONCHITE CHRONIQUE: CLASSIFICATION

SE DE ASSIFICATION	BRONCHES	BRONCHIOLES
PE SIONNEL	I FORME FIBROSANTE DESTRUCTRICE PURE - SELECTIVE - PANPARIETALE	
	II FORME FIBROSANTE DESTRUCTRICE AVEC HYPERTROPHIE DES STRUCTURES MUCO-SECRETANTES : - CELLULES CALICIFORMES. - GLANDES PARIETALES. - TOUS LES ELEMENTS MUCO-SECRETANTS	
	III FORMES PRECEDENTES AVEC SUPPURATION	
EVELOPPEMENT E LA FIBROSE PARIETALE	- FORME HYPERTROPHIQUE - FORME ATROPHIQUE	
DDIFICATIONS E CALIBRE		- FORME ECTASIANTE - FORME STENOSANTE - FORME OBLITERANTE
IVEAU	1 ---------→ 3 FORME PROXIMALE	4 ----------→ 10 FORME MOYENNE 11 ----------→ 23 FORME DISTALE

III CHAPITRE

LES INCIDENTS DANS LA REGION DE LACQ.-

Etude de la situation géographique, démographique et les sources de pollution.-

La région de LACQ, d'une altitude de 100 mètres est constituée par une vallée de 15 km. de large, entourée de vallonnements parallèles, et d'une altitude de 202 mètres à la crête culminante.

Cetée vzllée est traversée par le Gave de PAU.

Du point de vue démographique, dans cette région antérieurement rurale, vit une population que nous pouvons classer de la manière suivante :

1°/ La population rurale installée avant la création du complexe et qui a poursuivi ses activités.

2°/ Une population importée constituée par les familles des spécialistes embauchés dans le complexe et dont les deux caractéristiques sont, une moyenne d'âge très basse, la plus basse de FRANCE, et vivant dans l'agglomération de la ville de MOURENX, située sur une colline dominant la vallée. La population totale est de 24.156 habitants répartie dans un rayon de 10 kms.

Du point de vue de la surveillance médicale, il existe plusieurs organismes :

- la Direction Départementale de la Santé placée sous la compétence du Docteur ANDRIEU et qui centralise toutes les enquêtes (enquêtes et visites scolaires). Puis, nous mentionnerons le Service Médical des mines et l'ensemble des médecins installés dans la région.

Du point de vue sources de Pollution :

Nous considérerons en premier lieu l'émetteur SO_2. C'est une usine de désulfuration du gaz naturel titrant 15% de H_2-S qui utilise le procédé CLAUSS. Ainsi, sont émis par quatre cheminées hautes de 104 mètres, de 1000 à 1200 tonnes par jour de SO_2.

Mais d'autres polluants sont émis en particulier les oxydes d'azote, soit par une unité nitrique, soit par les Centrales E.D.F. et dans le cas principalement sous forme de NO. Citons enfin une usine émettrice de fluor mais dont les effets sont uniquement phytotoxiques. Les conditions de diffusion des polluants sont fonction des paramètres météorologiques enregistrés de façon continue à deux altitudes 100 et 202 mètres. De plus, deux fois par jour, la station météorologique du Laboratoire effectue des radiosondages entre 100 et 1000 mètres d'altitude.

Les moyens de contrôle et les normes de qualité de l'air :

- Du point de vue analytique, 40 postes de contrôle ont été installés dans la région (voir carte et points de prélèvements).

- Quelles méthodes sont-elles utilisées ?

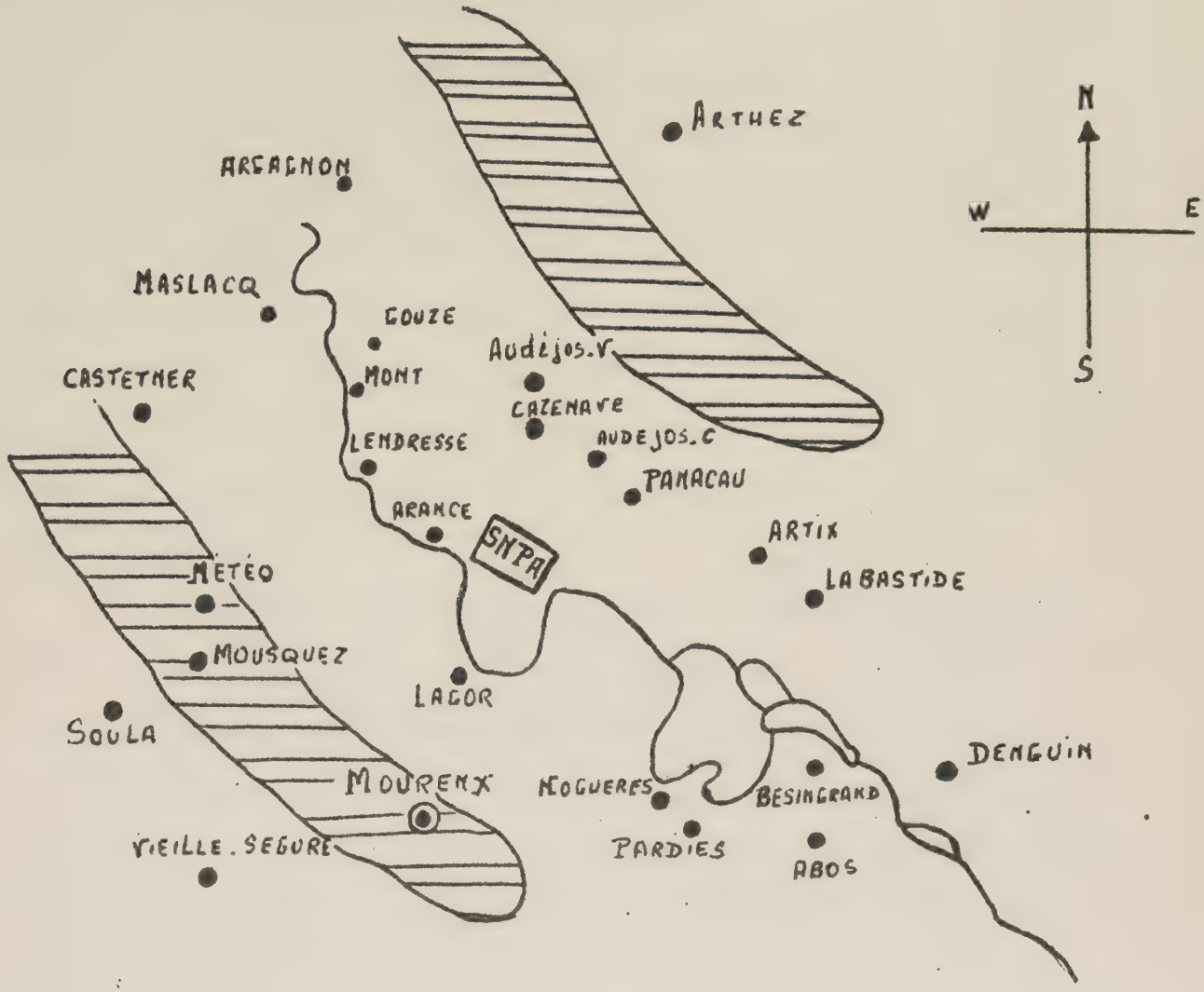
- sur l'ensemble du réseau, nous utilisons la méthode à la soude $\frac{N}{2}$ glycérinée à 1% pour absorber les gaz acides sur une partie aliquote de cette solution de barbotage, on effectue un dosage potentiométrique à liiode $\frac{N}{100}$. On fait passer l'air à analyser dans une colonne de 75 cm avec des anneaux de Raschig. Sur une autre partie, on dose les nitrites (NO_2) par le réactif de GRIESS. Ainsi à l'aide d'un seul prélèvement, nous pouvons évaluer les 2 principaux polluants connus dans la région.

En certains points, il existe plusieurs méthodes de prélévement et de dosages mises en parallèle.

Citons la méthode à l'eau oxygénée où bien entendu la mesure de l'ammoniac pour effectuer la correction nécessaire

Depuis plus de 4 ans, nous avons réalisé le captage du SO_2 sur support sec (filtre millipore) imprégné d'une solution d'acétate de zinc molaire glycérinée à 1%. Pour une surface de filtration de 12cm2, le filtre peut retenir expérimentalement environ 9 mg de SO_2. La révélation du SO_2 se fait par l'usage du réactif pyridine-nitroprussiate et lecture colorimétrique.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES POSTES DE CONTRÔLE DE LA POLLUTION



LÉGENDE COLLINES

● POSTES DE PRÉLÈVEMENT

- Les normes de qualité de l'air.-

Lorsqu'on utilise pour évaluer les risques et établir des normes, des indicateurs et des critères de la pureté de l'air, l'idéal serait de disposer d'une série complète de diagrammes dose-réponse pour chaque polluant atmosphérique, pour chacun de ses effets et pour chaque type de population exposée. Or, il n'existe pas de données de ce genre ni pour une substance donnée, ni à fortiori pour l'association de substances que l'on rencontre souvent dans l'atmosphère ambiante. Donc, il est très difficile d'établir des normes, car celles-ci peuvent varier d'un pays à l'autre et avec le temps, à l'intérieur d'un même pays.

On ne peut donc donner que des objectifs recommandés de normes à long terme c'est ainsi que l'on a fixé la limite pour les oxydes de soufre à 60 µg/m3 comme moyenne annuelle et à 40 µg/m3 comme limite de moyenne annuelle pour les particules en suspension. Quant au dioxyde d'azote (NO_2) il n'a été possible d'établir des critères particuliers en raison du manque d'informations pertinentes.

ETUDE METEOROLOGIQUE DE LA REGION DE LACQ.-

(au cours des années précédentes et durant la période aigue)

Comme partout ailleurs, la diffusion des polluants et aussi leur concentration est sous dépendance directe des paramètres météorologiques. Dans la région de LACQ, cette influence est particulièrement marquée en raison d'une part, de la configuration de l'espace, vallée encadrée par des collines

et d'autre part, avec la présence d'un fleuve important. De notre point de vue, en particulier, cette région est caractérisée par une humidité relative toujours aux alentours de 80 à 90% et ceci tout au long de l'année. Il faut aussi noter que cette région est très rarement soumise à des vents de forte importance. Au cours des 10 dernières années il nous a été permis de constater que lors des pollutions importantes, les conditions météorologiques étaient toujours de la même nature. Il nous parait utile de souligner que les accidents graves de pollution ont été plus fréquemment observés dans les zones situées à l'opposé de la direction des vents dominants. Enfin, la structure particulière, feuilletée de l'atmosphère, explique les parachutages de pollution dans des zones très limitées. Ces phénomènes de parachutages sont matérialisés, pendant la période de développement des végétations, par des dégâts que l'on met très facilement en évidence : brûlures, décoloration des feuilles et à ce sujet se sont surtout les prairies qui sont les plus sensibles, alors que le maïs parait parfaitement résister à l'action de ces vagues de pollution.

LES MESURES.-

Les différents paramètres météorologiques sont relevés journellement par deux stations. La première des stations est située dans la plaine de LACQ à l'altitude de 100 mètres près de la localité de LENDRESSE. L'autre station est située sur les hauteurs à 220 mètres et domine directement la première station. Ainsi on peut mesurer de façon continue les différents paramètres avec une différence d'altitude de 120 mètres. Il est utile de faire remarquer que la hauteur de cheminées émettrices de

dioxyde de soufre est de 100 mètres. En plus, de ces deux stations à équipement classique et dont tous les renseignements sont centralisés au Laboratoire de LAGOR deux fois par jour, des radiosondages sont réalisés jusqu'à une altitude de 1000 m. La fréquence de ces radiosondages d'une part, l'atitude maximale atteinte d'autre part, sont fonction des conditions météorologiques.

QUELS SONT LES RESULTATS OBTENUS.-

Monsieur l'Ingénieur en Chef MOLENAT fut chargé d'établir un programme prévisionnel des situations défavorables à la diffusion des polluants. Pour établir ces conditions il a étudié au cours de ces dix dernières années les conditions météorologiques qui ont été contemporaines de dégats causés à l'agriculture. Il a tenu compte des conditions météorlogiques qui ont précédé les accidents et évidemment des conditions observées au cours des accidents. C'est ainsi qu'il a pu tenir compte des paramètres suivants : humidité relative, ensoleillement, vitesse et direction des vents, et enfin gradients verticaux de température. Il a pu définir les valeurs respectives de ces paramètres qui ont été observés lors des retombées de pollution. Tous les jours est tenu par les techniciens de la météorologie, un carnet de bord relatif à ces paramètres qui selon un codage mis au point par Monsieur MOLENAT permet de définir les situations dangereuses ou parfois appelées les "cas phares". A ce titre lorsque pour une période supérieure à 6 heures, la vitesse de la direction des vents représentée

par des vecteurs et que ceux-ci sont inscrits dans l'intérieur d'une ellipse définie, on peut craindre des accidents de pollution. Il est un fait remarquable : toutes les fois qu'un accident de pollution a été observé il a co%incidé avec les prévisions. Mais aussi il faut dire que la règle inverse n'a pas toujours été observée.

Dans le cas présent nous croyons utile de rapporter ici toutes les données météorologiques qui ont été enregistrées au cours des incidents. Quels sont les paramètres qui ont été retenus.

Tout d'abord, nous avons comparé les températures maximales mensuelles moyennes de 1972 à la normale sur la période de 1963 à 1972. Il en a été fait de même pour les températures minimales et pour les mêmes périodes. Ensuite nous avons comparé les températures moyennes mensuelles à la normale sur la période 1963-1972. Le quatrième paramètre retenu sont les précipitations mensuelles de 1972 comparées à la normale des mêmes périodes. Nous avons ensuite comparé les précipitations cumulées d'octobre 1972 à la moyenne des précipitations cumulées dans les périodes 1963-1971. Les températures moyennes quotidiennes du 1.4.72 au 31.10.72 ont été comparé à la normale et accompagnées d'un graphique journalier des précipitations ; sont aussi mentionnés les jours de brouillard et les jours de pollution. Nous les appellerons les "cas phares". Nous portons aussi la rose des vents observée à LENDRESSE c'est-à-dire la station météorologique point bas le mois d'octobre 1972 à 6 heures la

rose des vents aussi pour la même heure et au même endroit pendant la période 1963-1970. La rose des vents pour octobre 1972 avec des observations trihoraire a été dressée. La rose des vents pour octobre avec des observations trihoraire pendant la période 1963-1970. Enfin nous donnons un tableau concernant les journées du 16 octobre 1972 au cours desquelles les incidents ont eu lieu.

CONCLUSIONS.-

Cette étude précise effectuée par Monsieur l'Ingénieur en Chef MOLENAT permet de situer les journées au cours desquelles la pollution fut si importante. Les graphiques montrent l'exceptionnel des situations puisque nous les avons comparés aux situations moyennes des 7 années qui ont précédé les incidents. On peut trouver là l'explication à la concentration observée sur le terrain en oxyde de soufre. Ces conditions météorologiques contraires aux phénomènes de diffusion sont donc la cause de l'accumulation des polluants. Il est remarquable que malgré l'arrêt de l'usine il a fallu attendre des changements des conditions météorologiques pour que cette pollution diminue. Pendant cette même période on a pu observer sur toute l'Europe Occidentale l'existence de situation de calme défavorable à la diffusion et des pollutions importantes ont été aussi observées dans le Nord de la France, de l'Allemagne et dans les pays du Bénelux. Ainsi que nous l'avons mentionné au début de ce travail nous avons surtout cherché à rassembler le maximum de données qui pourront plus tard être utilisées pour établir des relations de cause à effet. Parmi ces données et pour

ce qui nous concerne directement il faut mettre en exergue la présence du brouillard durant ces 3 journées. Parfois même, on a observé des conditions de fumigations particulièrement favorables à la retombée massive des polluants émis. Il est intéressant de noter que parfois on observe des pollutions en dioxyde de soufre à des taux comparables ou plus élevés que ceux relevés au cours de ces 3 journées. Ces pollutions importantes ne se sont jamais accompagnées d'incident sur la population. Par contre, dès qu'il y a présence de brouillard, le dioxyde de soufre a une action avec des effets immédiats sur l'ensemble de la population : le brouillard est l'intermédiaire essentiel indispenable pour observer de tels effets.

On ne peut clore ce chapitre sans remercier profondément Monsieur l'Ingénieur en Chef MOLENAT et toute son équipe pour l'aide qu'ils nous ont apporté pour réaliser ce travail.

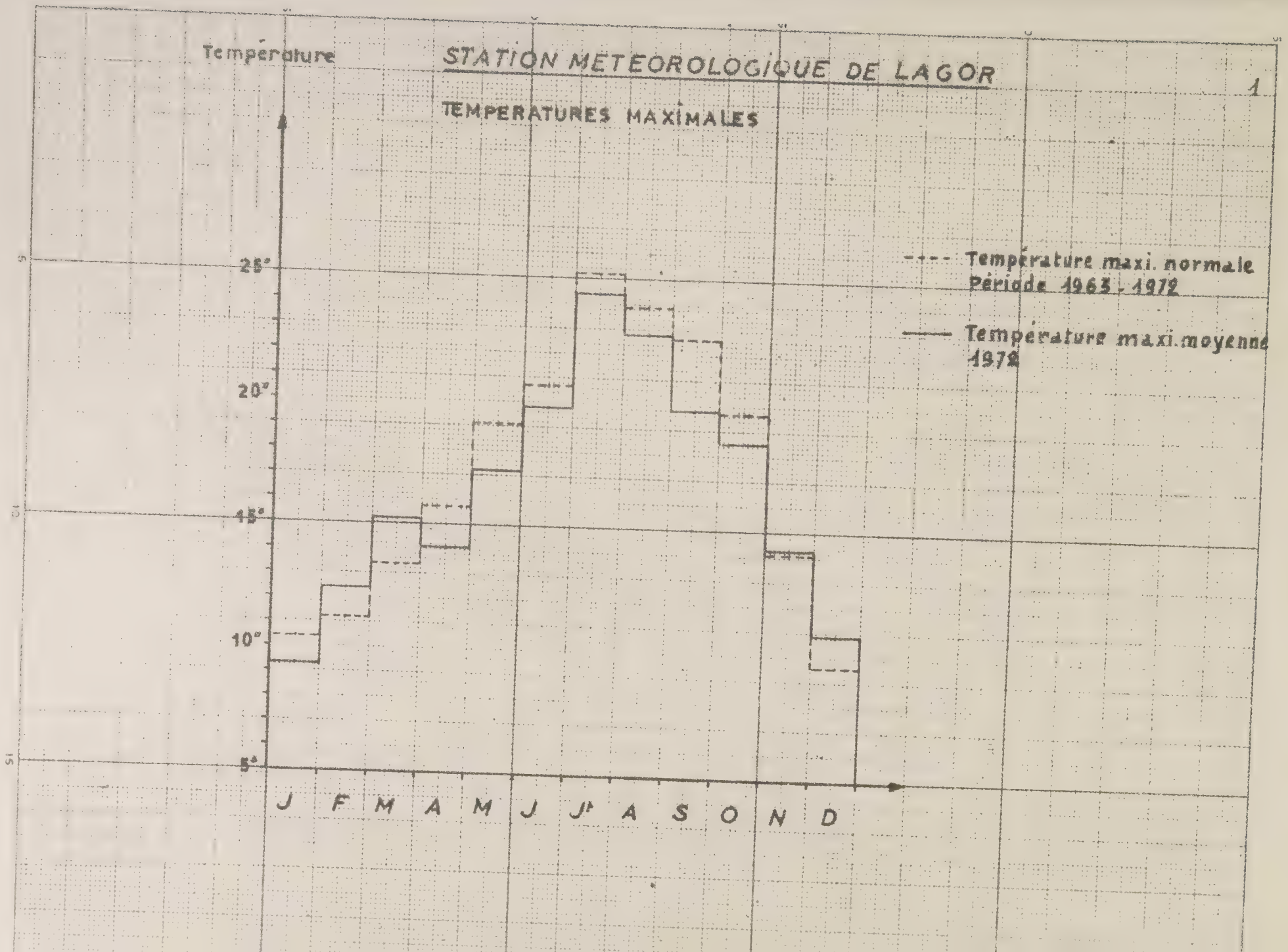
ETUDE DE LA POLLUTION.-

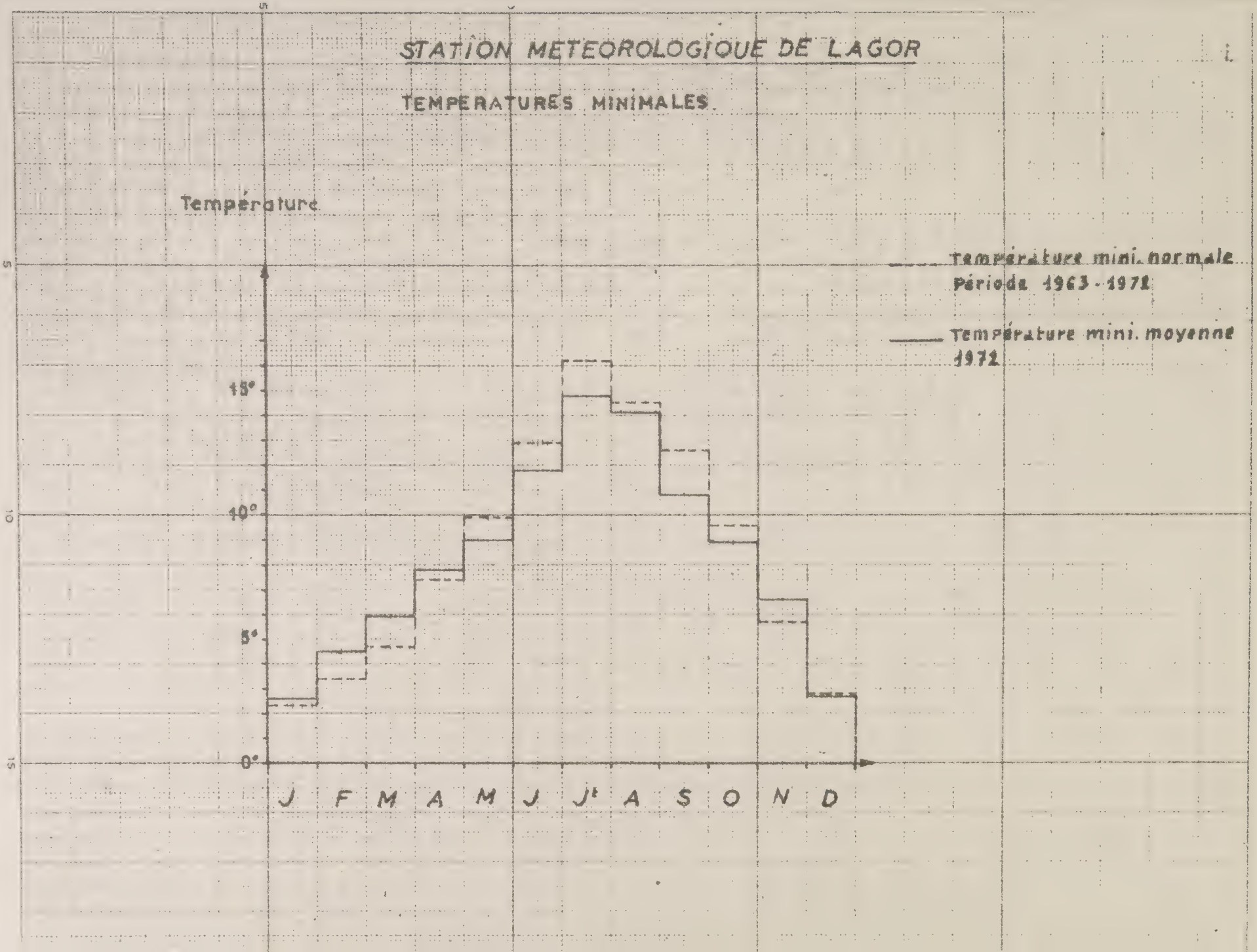
(au cours des mois qui ont précédé l'incident et pendant l'incident)

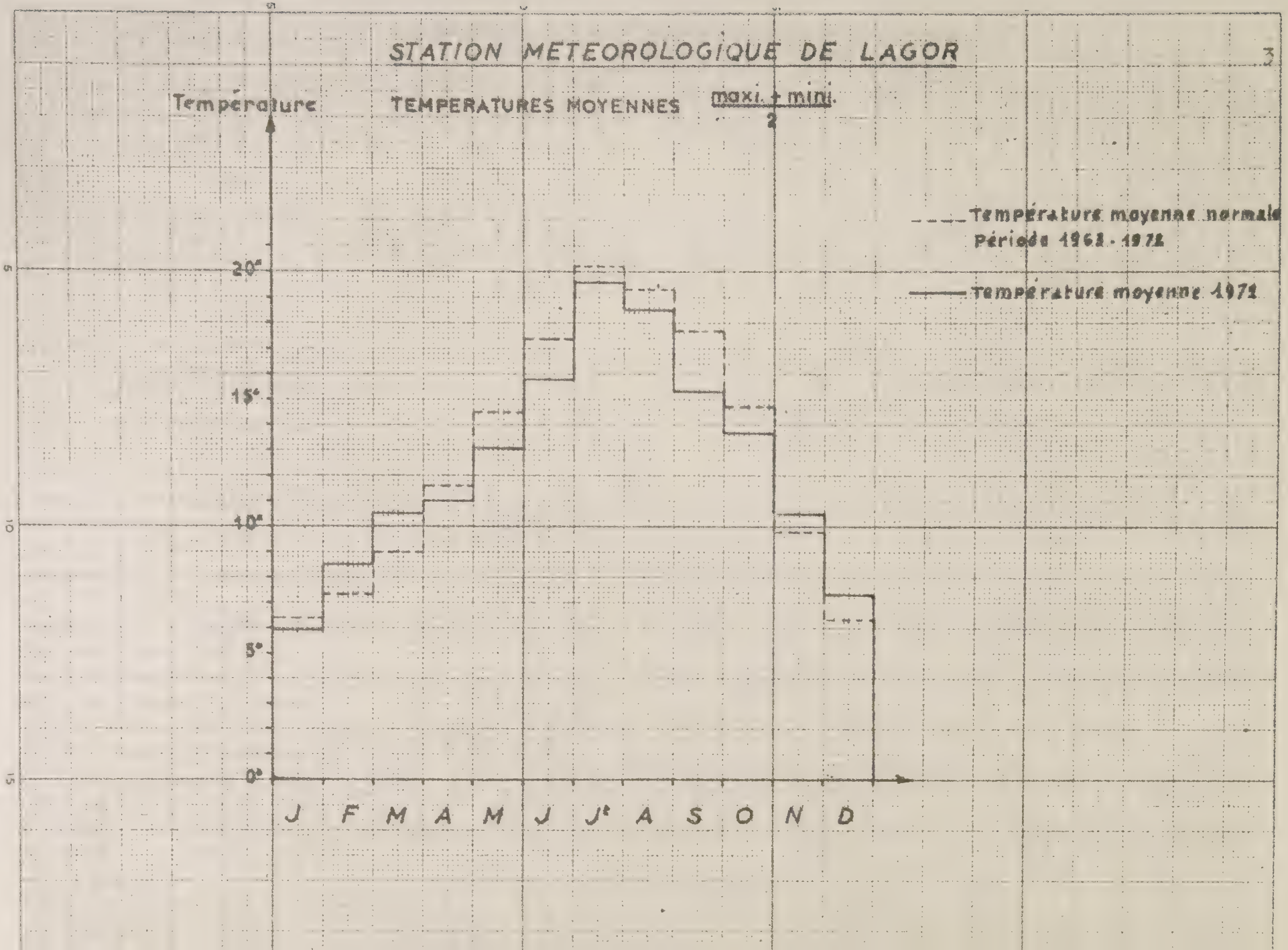
Pour le dioxyde de soufre (SO_2) et les oxydes d'azote (NO_2).

.- Interprétation des courbes de pollution présentées en moyennes mensuelles.-

Nous avons cru utile de présenter l'évolution de la pollution par des valeurs moyennes mensuelles observées dans les différents lieux. Pour les localités les plus exposées à la pollution, on réalise un contrôle deux fois par jour et

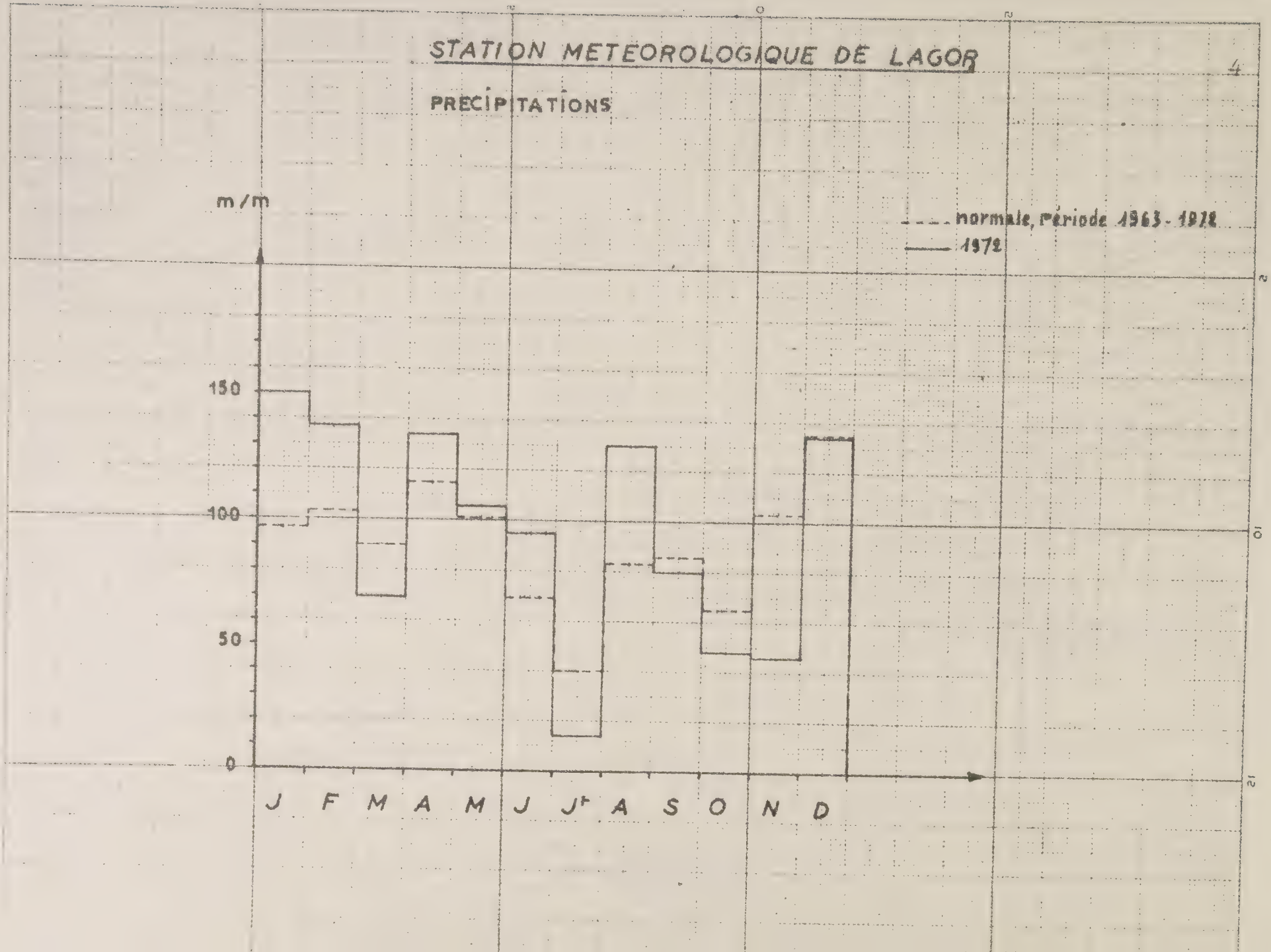

Température
STATION METEOROLOGIQUE DE LAGOR
1
TEMPERATURES MAXIMALES
25°
20°
15°
10°
5°
J F M A M J Jt A S O N D
---- Température maxi. normale
Période 1963 - 1972
—— Température maxi. moyenne
1972

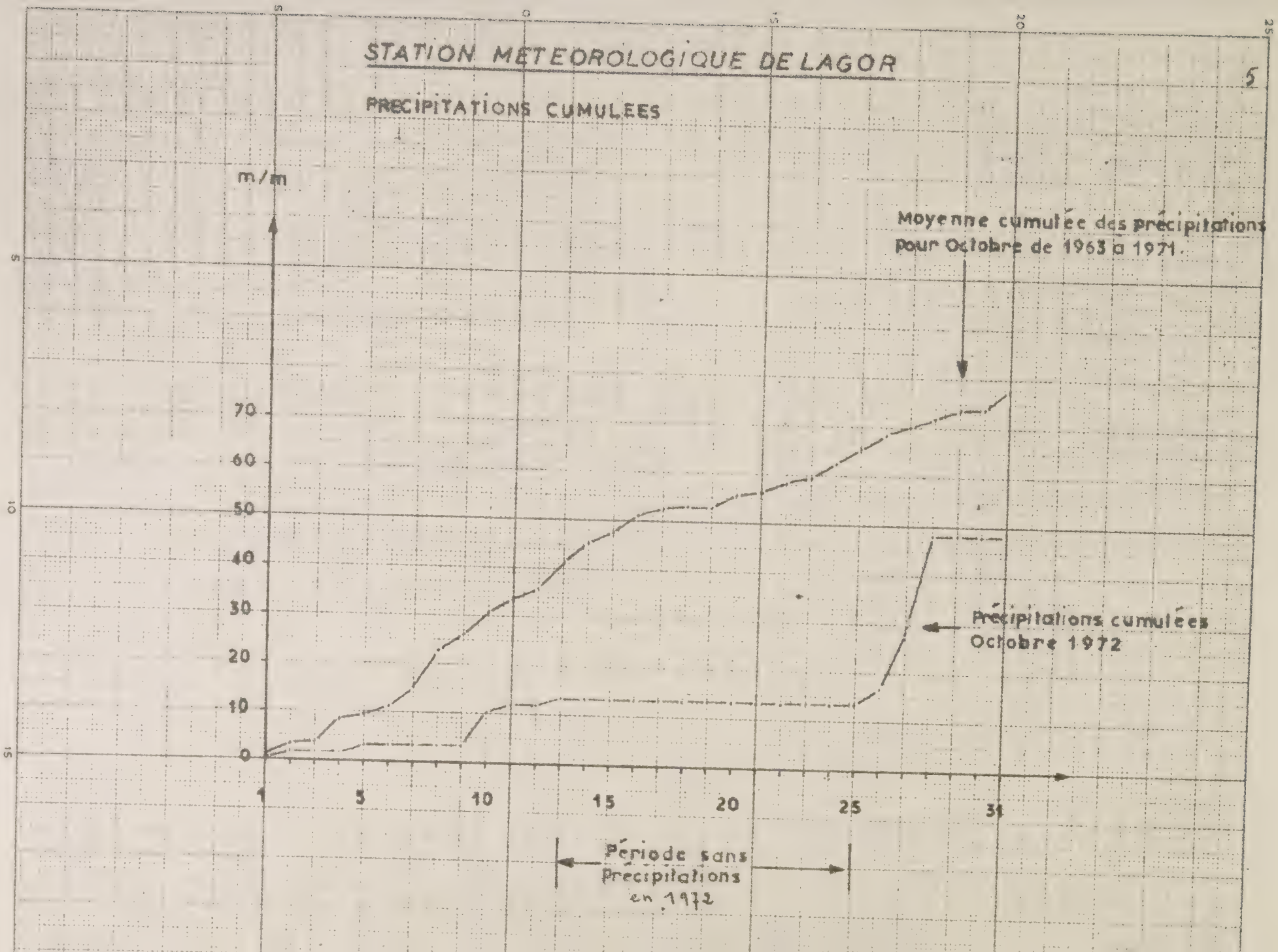

STATION METEOROLOGIQUE DE LAGOR
TEMPERATURES MINIMALES
Température
Température mini. normale
Période 1963 - 1971
Température mini. moyenne
1972
15°
10°
5°
0°
J F M A M J Jt A S O N D

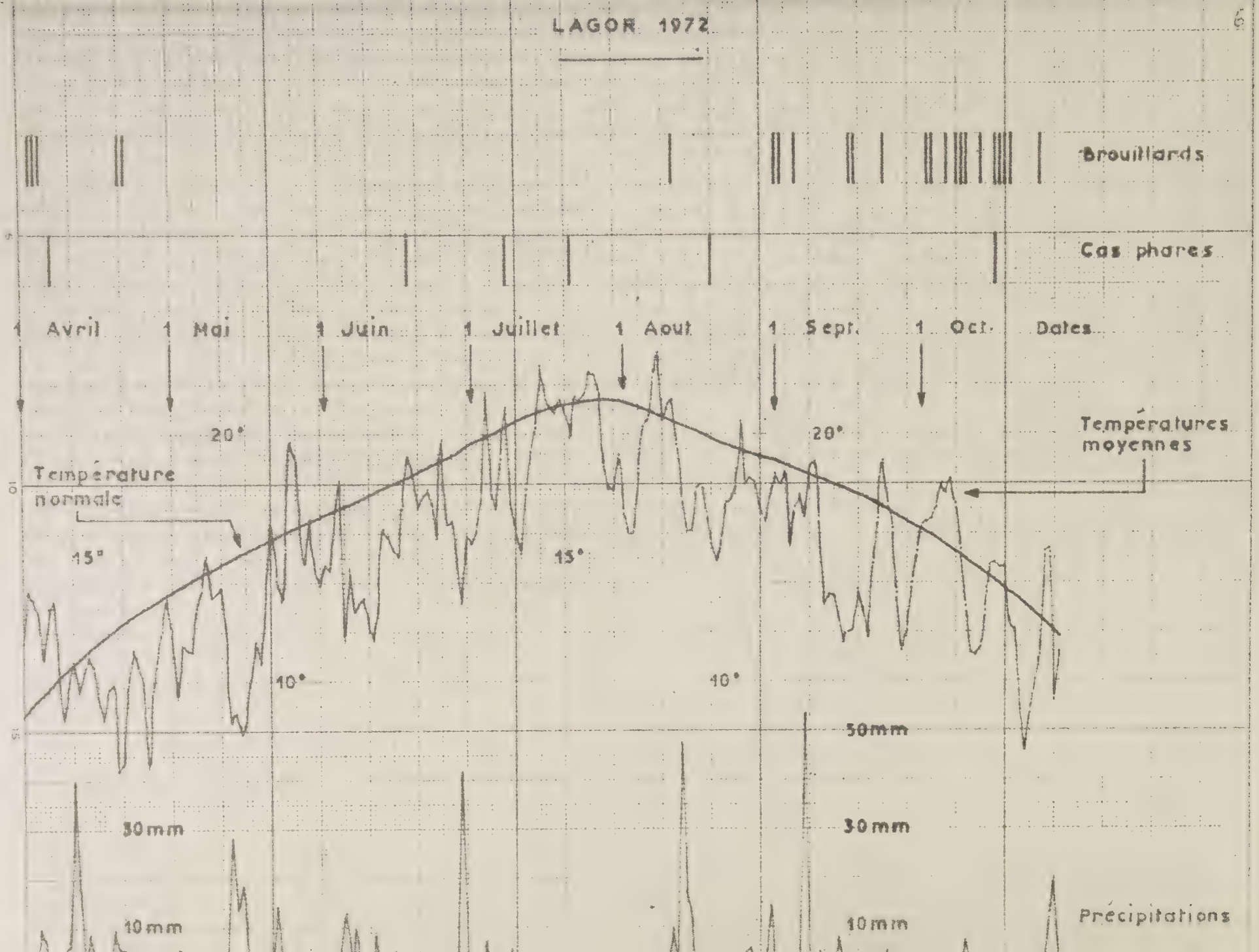

STATION METEOROLOGIQUE DE LAGOR
Température
TEMPERATURES MOYENNES maxi. + mini. / 2
Température moyenne normale
Période 1961 - 1971
Température moyenne 1971
20°
15°
10°
5°
0°
J F M A M J Jt A S O N D

STATION METEOROLOGIQUE DE LAGOR

PRECIPITATIONS



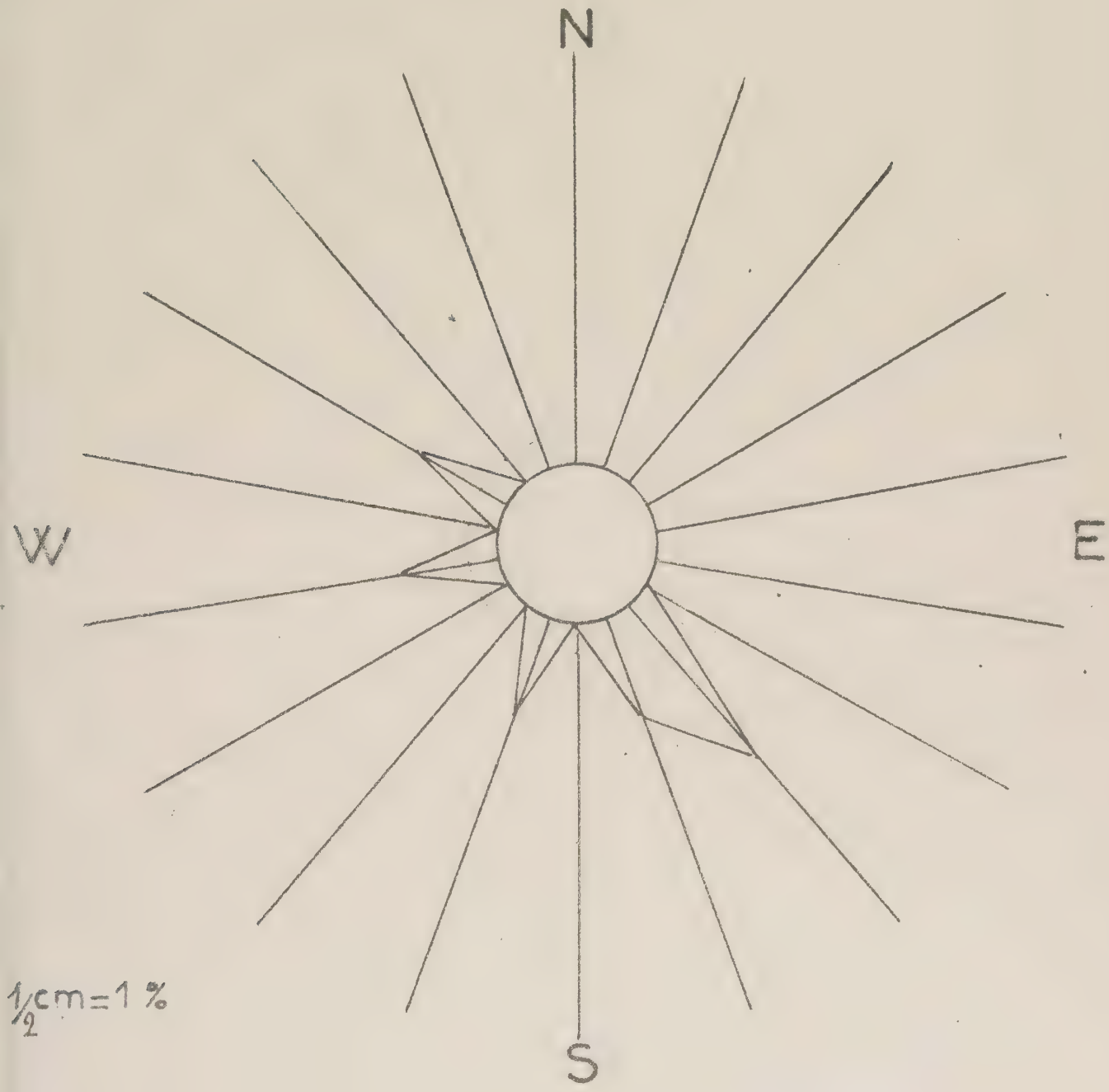

STATION METEOROLOGIQUE DE LAGOR
5
PRECIPITATIONS CUMULEES
m/m
Moyenne cumulée des précipitations pour Octobre de 1963 à 1971.
Précipitations cumulées Octobre 1972
Période sans Precipitations en 1972
70
60
50
40
30
20
10
0
1
5
10
15
20
25
31


LAGOR 1972
Brouillards
Cas phares
1 Avril
1 Mai
1 Juin
1 Juillet
1 Aout
1 Sept.
1 Oct.
Dates
Températures moyennes
Température normale
20°
15°
10°
50mm
30mm
10mm
Précipitations

ROSE des VENTS

toutes les observations de 06 h Octobre 1972

à la station de : LENDRESSE



fréquence des vitesses

mm = 1 %

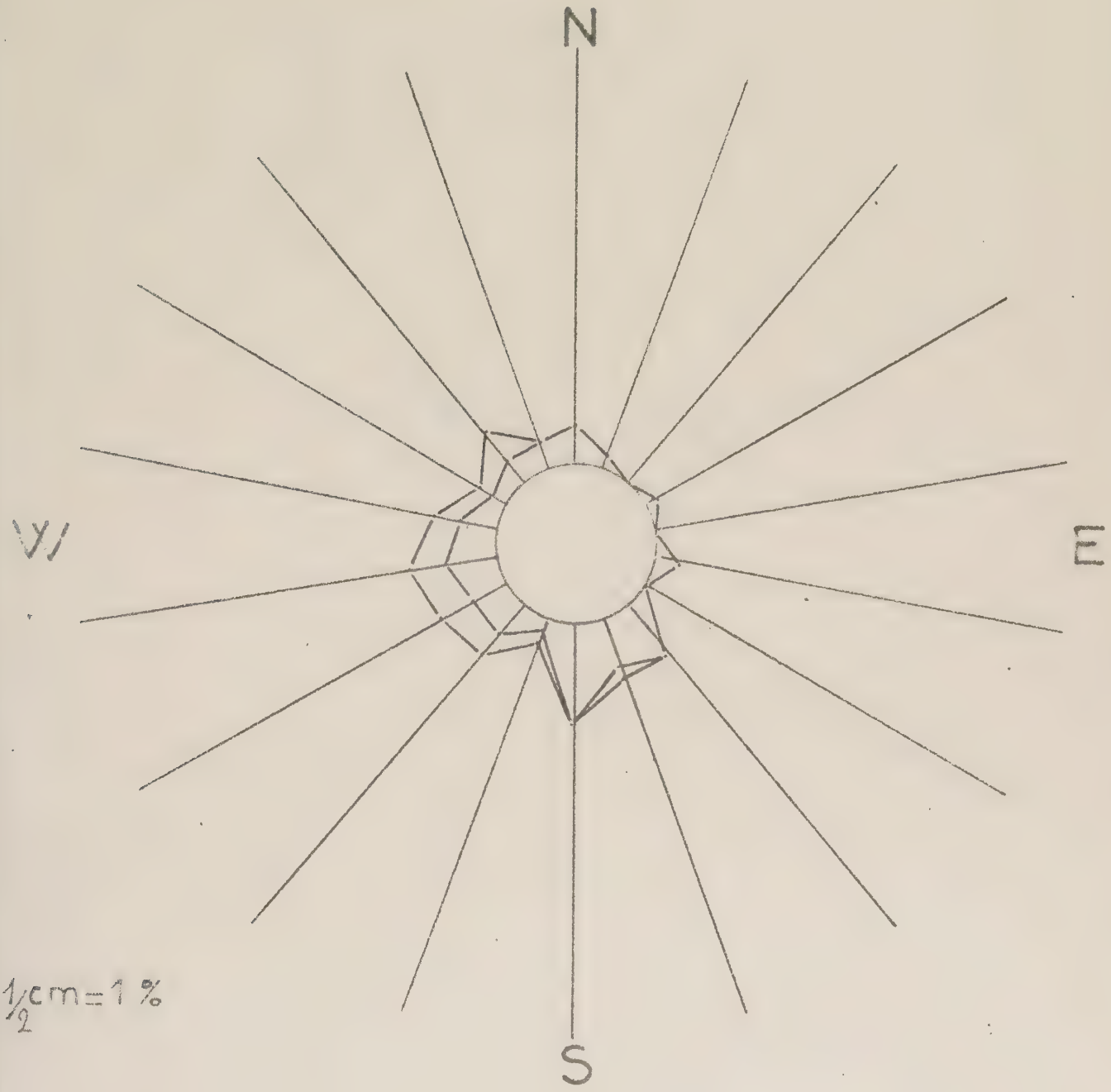
0 à 2 noeuds
81 %

3 à 5
19 %

ROSE des VENTS

toutes les observations de 06 h octobre 1963 à 1970

à la station de : LENDRESSE



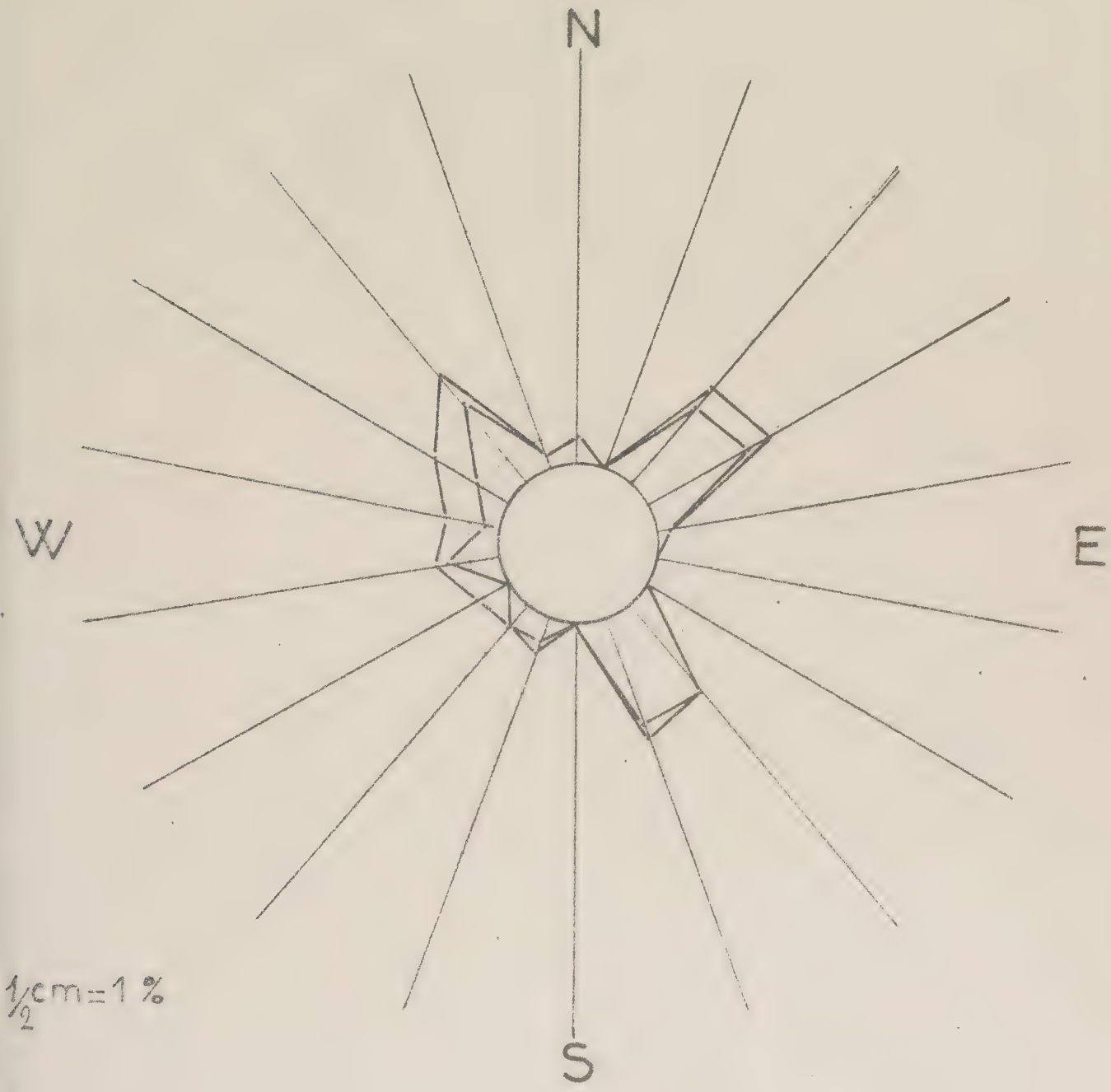
fréquence des vitesses

0 à 2 noeuds	3 à 5	3 à 6
76 %	17 %	7 %

ROSE des VENTS

toutes les observations TRI HORAIRES Octobre 1972

à la station de : LENDRESSE



1/2 cm = 1 %

fréquence des vitesses

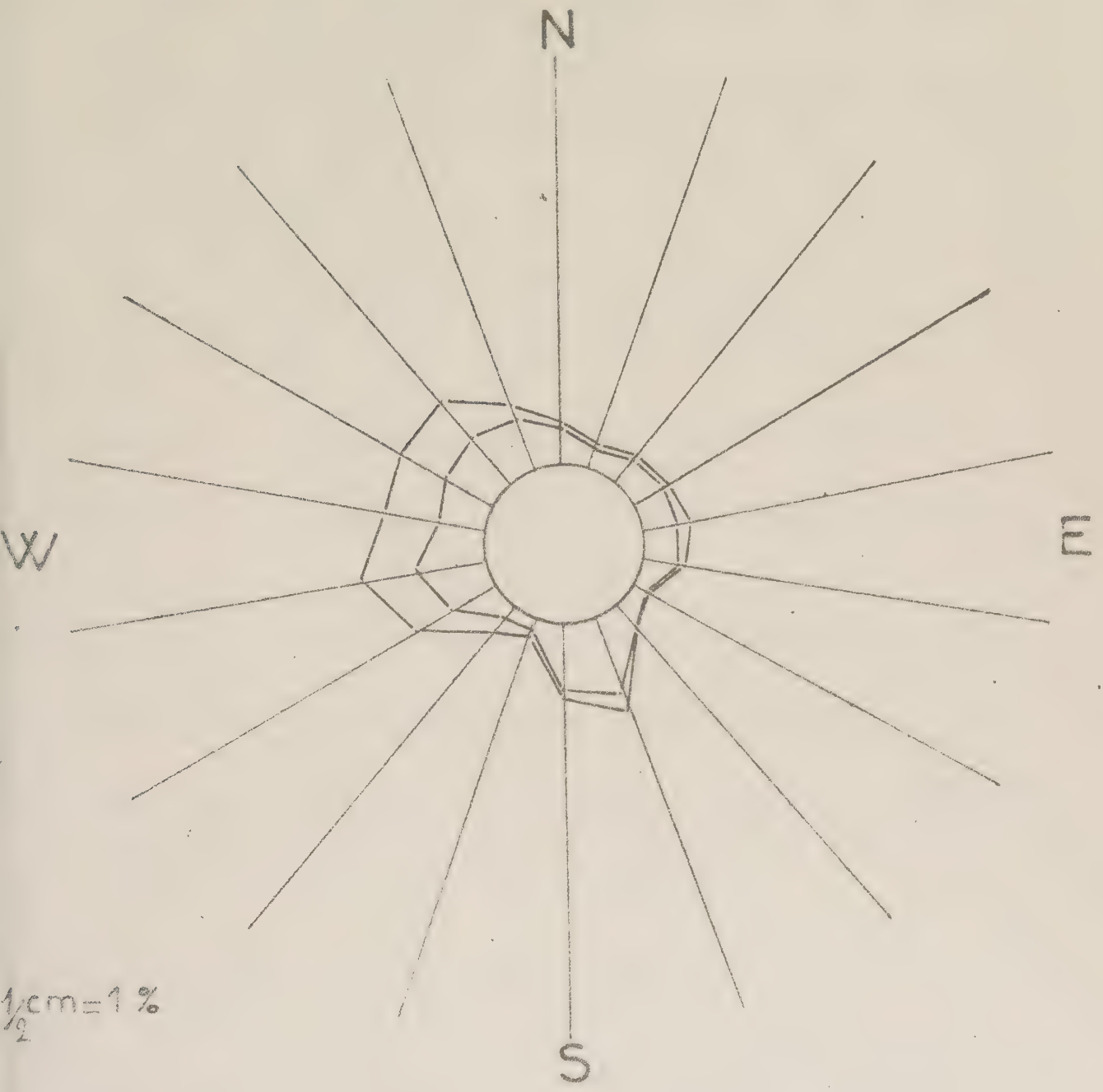
mm = 1 %

0 A 2 noeuds	3 A 5	≥ A 6
68 %	24 %	8 %

ROSE des VENTS

toutes les observations TRI HORAIRES Octobre 1963 A 1970

à la station de : LENDRESSE



fréquence des vitesses

0 A 2 noeuds	3 A 5	2 A 6
65 %	23 %	12 %

LEGENDE TABLEAU 11

-=-=-=-=-=-=-=-

1- Différence des températures relevées toutes les 2 heures entre LENDRESSE et HAUT-LAGOR (202).
Les plages hachurées mettent en valeur les inversions (température à HAUT-LAGOR supérieures à celles de LENDRESSE).

2- Vent à LENDRESSE HAUT-LAGOR et en altitude

⊙ : vent calme

→ : vent venant d'ouest 1 à 2 noeuds

→ : vent venant d'ouest 3 à 7 noeuds

→ : vent venant d'ouest 8 à 12 noeuds

3- Direction et vitesse du vent à 202 (relevé horaire).

4- Direction et vitesse du vent à LENDRESSE (relevé horaire).

5- Radiosondages effectués à 04 h.00 et 22 h.00
Echelle des températures - courbe des températures en altitude (T).
Echelle de l'humidité - courbe d'humidité : (H).

6- Vent dans la Lucarne - Durée pendant laquelle la somme vectorielle des vecteurs vent horaires observés à LENDRESSE ne sortent pas d'une circonférence déterminée.

7- Courbe de l'humidité relevée toutes les deux heures à LENDRESSE.

8- INSOLATION - Durée pendant laquelle le soleil a brillé au cours de la journée.

9- Période pendant laquelle les phénomènes suivants ont été observés à LAGOR.
Signification des symboles :

≡ : Brume

≡ : bancs de brouillard discontinus

≡ : brouillard généralisé.

REMARQUE : Noter la structure "fumigation" du sondage du 16 à 0400 TU

LEGENDE TABLEAU 11

1- Différence des températures relevées toutes les 2 heures entre LENDRESSE et HAUT-LAGOR (202).
Les plages hachurées mettent en valeur les inversions (température à HAUT-LAGOR supérieures à celles de LENDRESSE).

2- Vent à LENDRESSE HAUT-LAGOR et en altitude

⊙ : vent calme
→ : vent venant d'ouest 1 à 2 noeuds
→ : vent venant d'ouest 3 à 7 noeuds
→ : vent venant d'oeest 8 à 12 noeuds

3- Direction et vitesse du vent à 202 (relevé horaire).

4- Direction et vitesse du vent à LENDRESSE (relevé horaire).

5- Radiosondages effectués à 04 h.00 et 22 h.00
Echelle des températures - courbe des températures en altitude (T).
Echelle de l'humidité - courbe d'humidité : (H).

6- Vent dans la Lucarne - Durée pendant laquelle la somme vectorielle des vecteurs vent horaires observés à LENDRESSE ne sortent pas d'une circonférence déterminée.

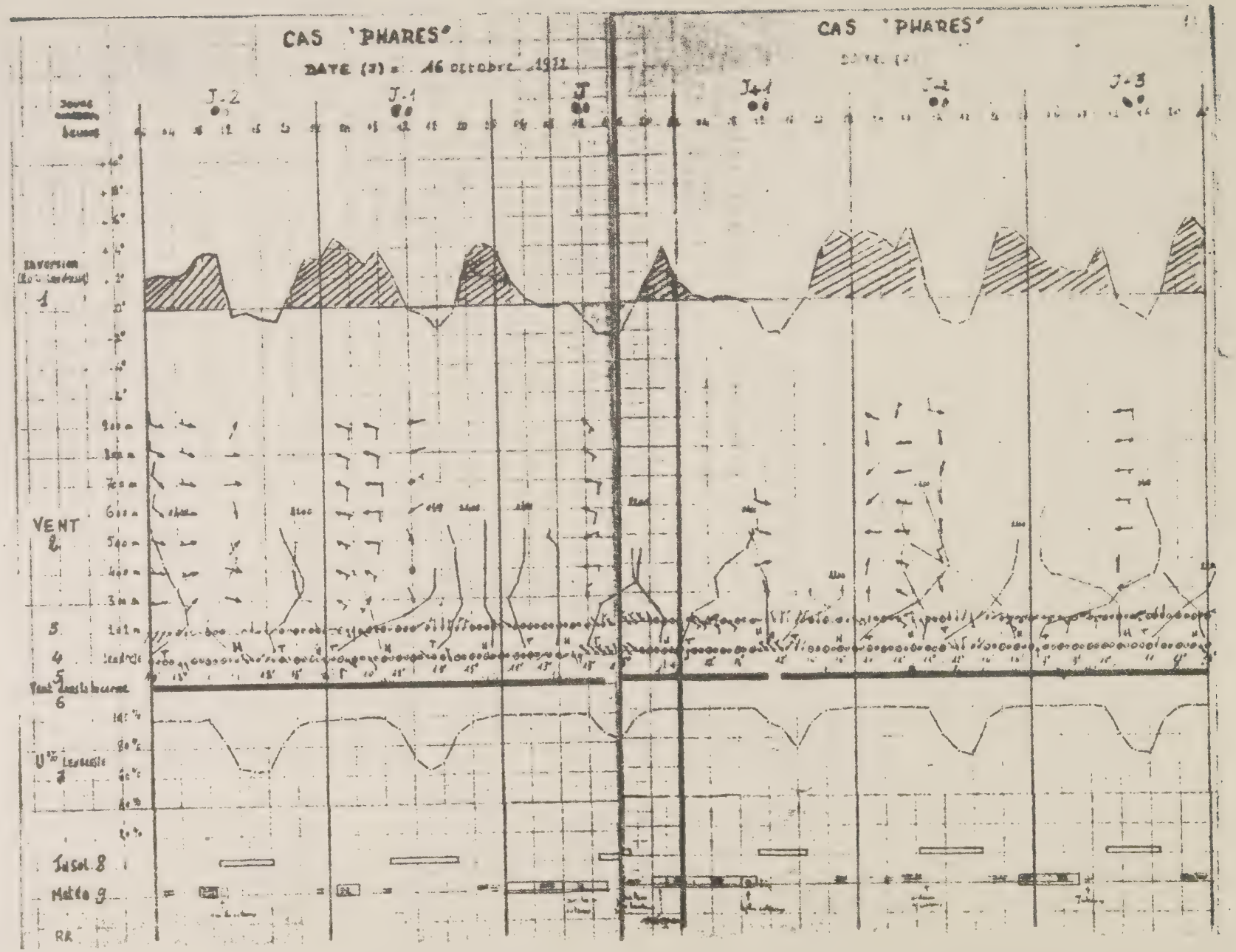
7- Courbe de l'humidité relevée toutes les deux heures à LENDRESSE.

8- INSOLATION - Durée pendant lquelle le soleil a brillé au cours de la journée.

9- Période pendant laquelle les phénomènes suivants ont été observés à LAGOR.
Signification des symboles :

: Brume
: bancs de brouillard discontinus
: brouillard généralisé.

REMARQUE : Noter la structure "fumigation" du sondage du 16 à 0400 TU


CAS 'PHARES'
DATE (J) = 16 octobre 1972
CAS 'PHARES'
J-2
J-1
J
J+1
J-3
Inversion
1
VENT
2
3
4
5
6
7
Insol. 8
Matéo 9
RR

suivant les horaires :

- Premier relevé, 10 heures du matin.
- Second relevé, 17 heures.

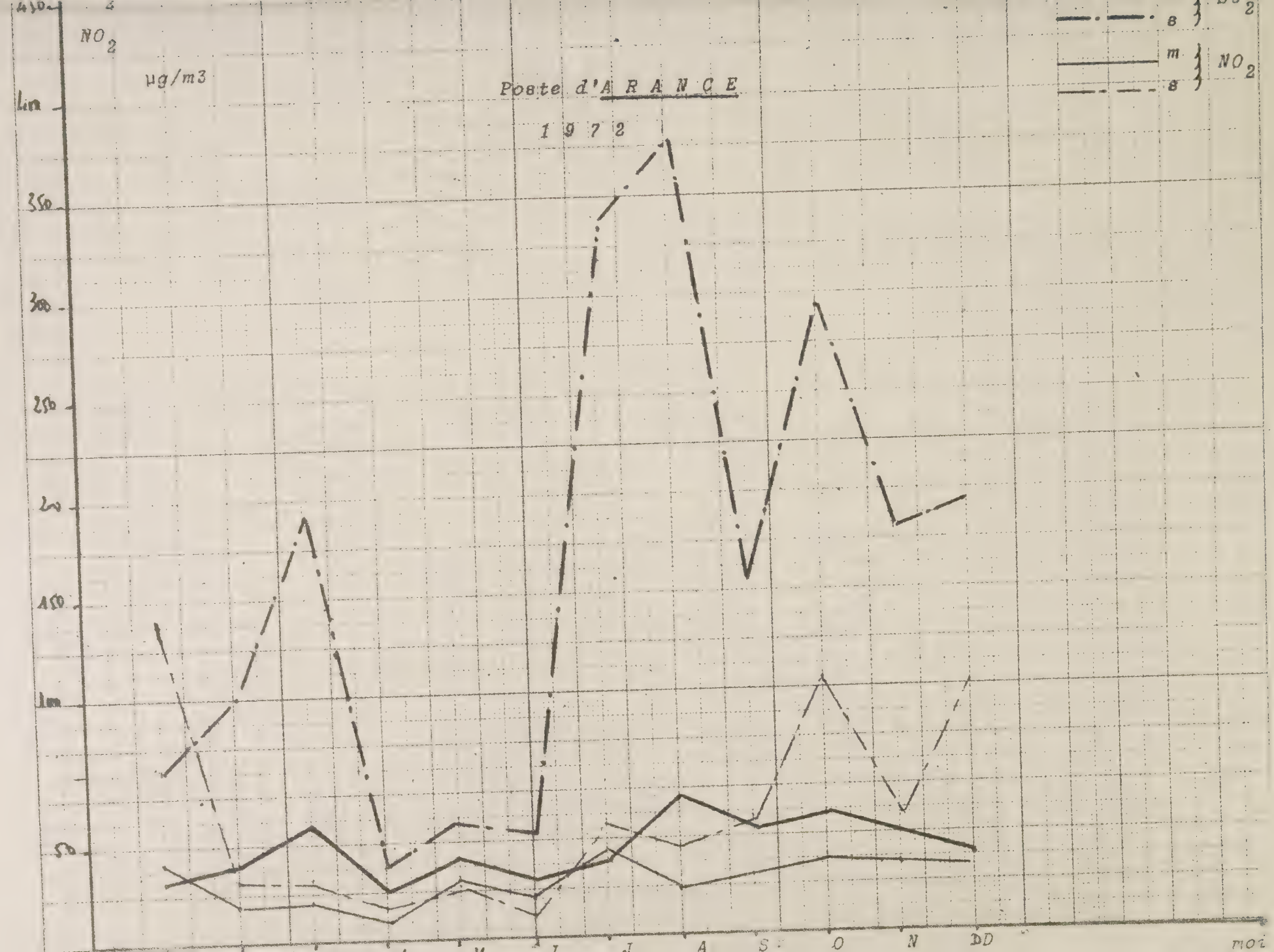
Ainsi le relevé dénommé "matin"(m) correspond à la pollution de la fin de la journée, de la nuit, et du début de la matinée. Le deuxième relevé "soir" (s) correspond à la pollution de la mi-journée. Il faut faire remarquer que ce prélévement étant de courte durée, il rend mieux compte des taux maximum de pollution et c'est la raison pour laquelle les valeurs trouvées sont généralement plus élevées le soir que pour le prélévement appelé "matin". Pour les régions plus éloignées de l'usine et dans lesquelles la pollution est moins importante, les relevés d'appareils de prélévement ne se font qu'une fois pas jour. Les valeurs exprimment donc la teneur moyenne sur 24 heures. Dans ces courbes nous présentons les taux de dioxyde de soufre exprimés en µg/m3 d'air ainsi que ceux de dioxyde d'azote exprimés en µg/m3 d'air. L'examen de ces courbes fait apparaitre que pour la plupart des postes, la pollution a été très importante pendant le mois d'octobre et le mois de novembre. Pour certains d'entre eux qui jouxtent l'usine émettrice on constate que cette valeur moyenne de la pollution a été au cours de certains mois aussi importante. que pendant le mois d'octobre mais, durant ces périodes là, il n'y avait pas eu de formation de brouillard. On note aussi que ces pollutions étaient ponctuelles alors que durant le mois d'octobre, la pollution a été étendue à toute la région de LACQ en raison des conditions

météorologiques de grande stabilité donc défavorable au phénomène de diffusion. Dans une autre série de graphiques, nous r représentons la pollution moyenne observée chaque jour du mois et selon les cas en fonction de la fréquence des prélévements. Ainsi on peut mieux apprécier à quel niveau de pollution, les populations ont été exposées. Ces graphiques mettent en évidence les valeurs très élevées de la pollution et aussi leur fréquence avant, pendant et après les incidents aigus. Nous pensons que ces données pourront servir de références lorsque l'on veut établir des relations de cause à effet. Nous pensons qu'il sera possible à d'autres chercheurs et quand des progrès auront été réalisés dans ce domaine, de pouvoir mieux les interpréter. En effet, dans le cas que nous relatons, il nous parait important de bien définir les conditions qui ont précédé les accidents aigus car elles peuvent avoir, dans une certaine mesure, prédisposé les organismes à l'action principale du dioxyde de soufre présent dans l'atmosphère.

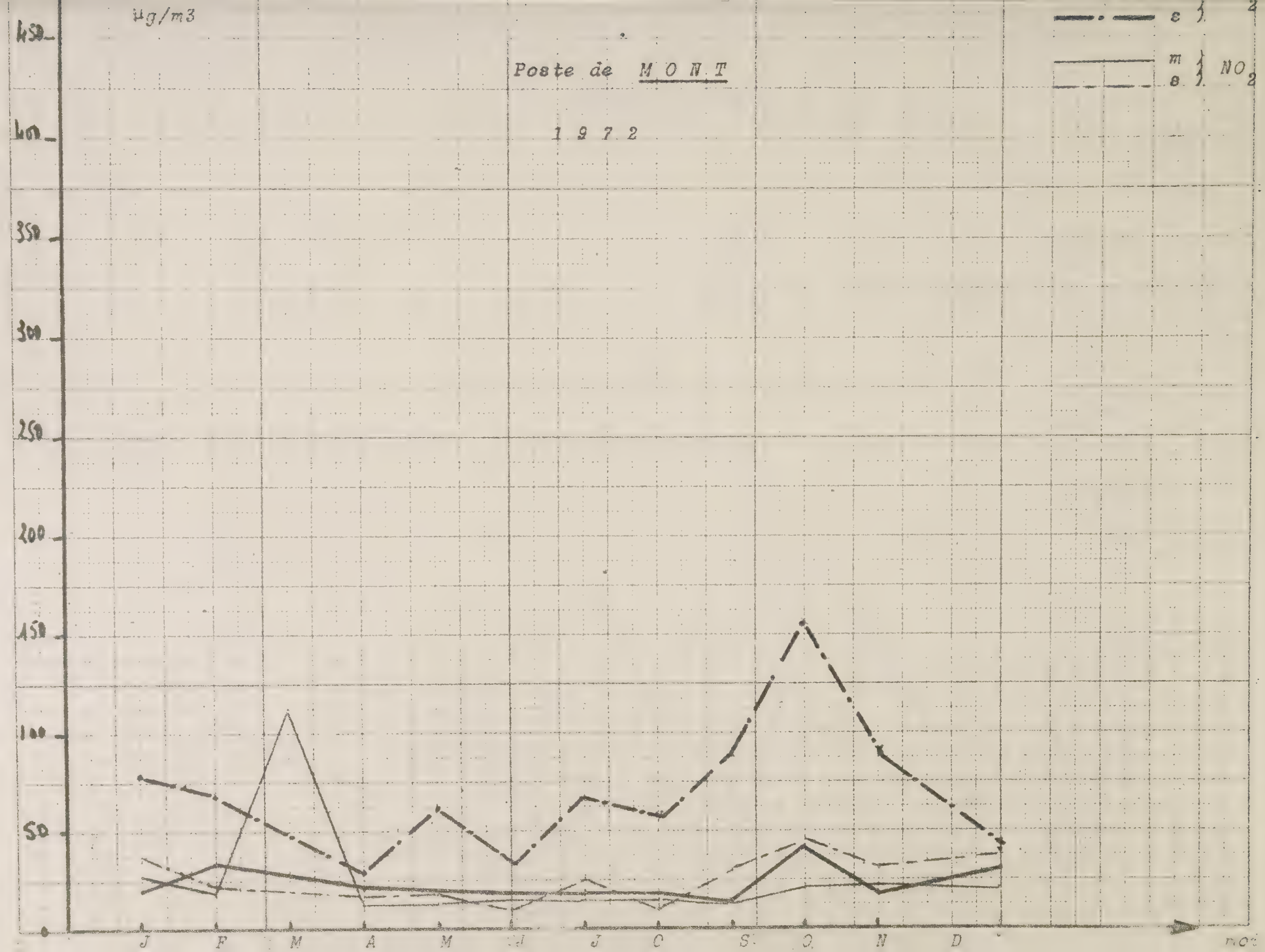
INTERPRETATIONS DES COURBES DE RESULTATS EN FREQUENCES CUMULEES.-

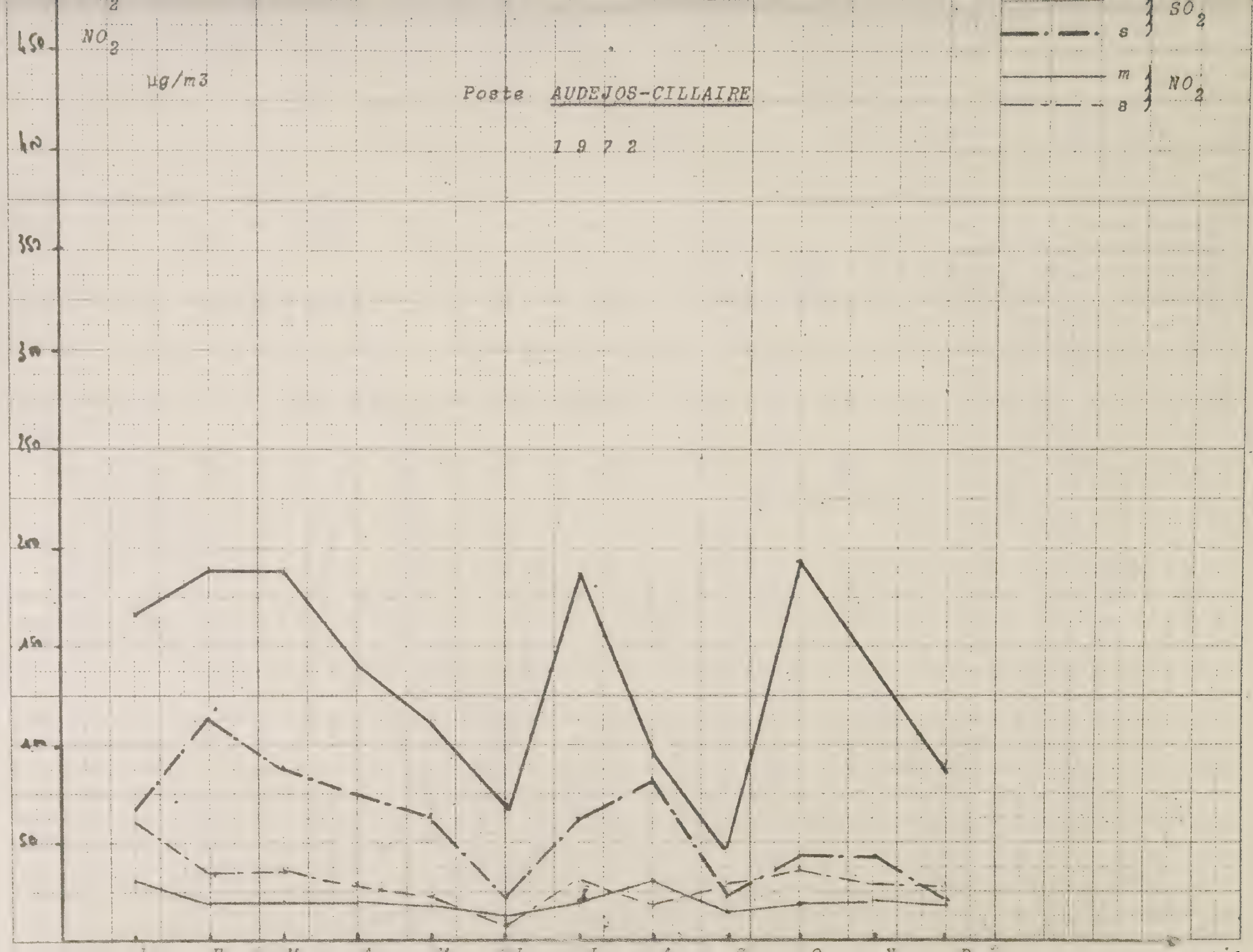
.- Introduction.-

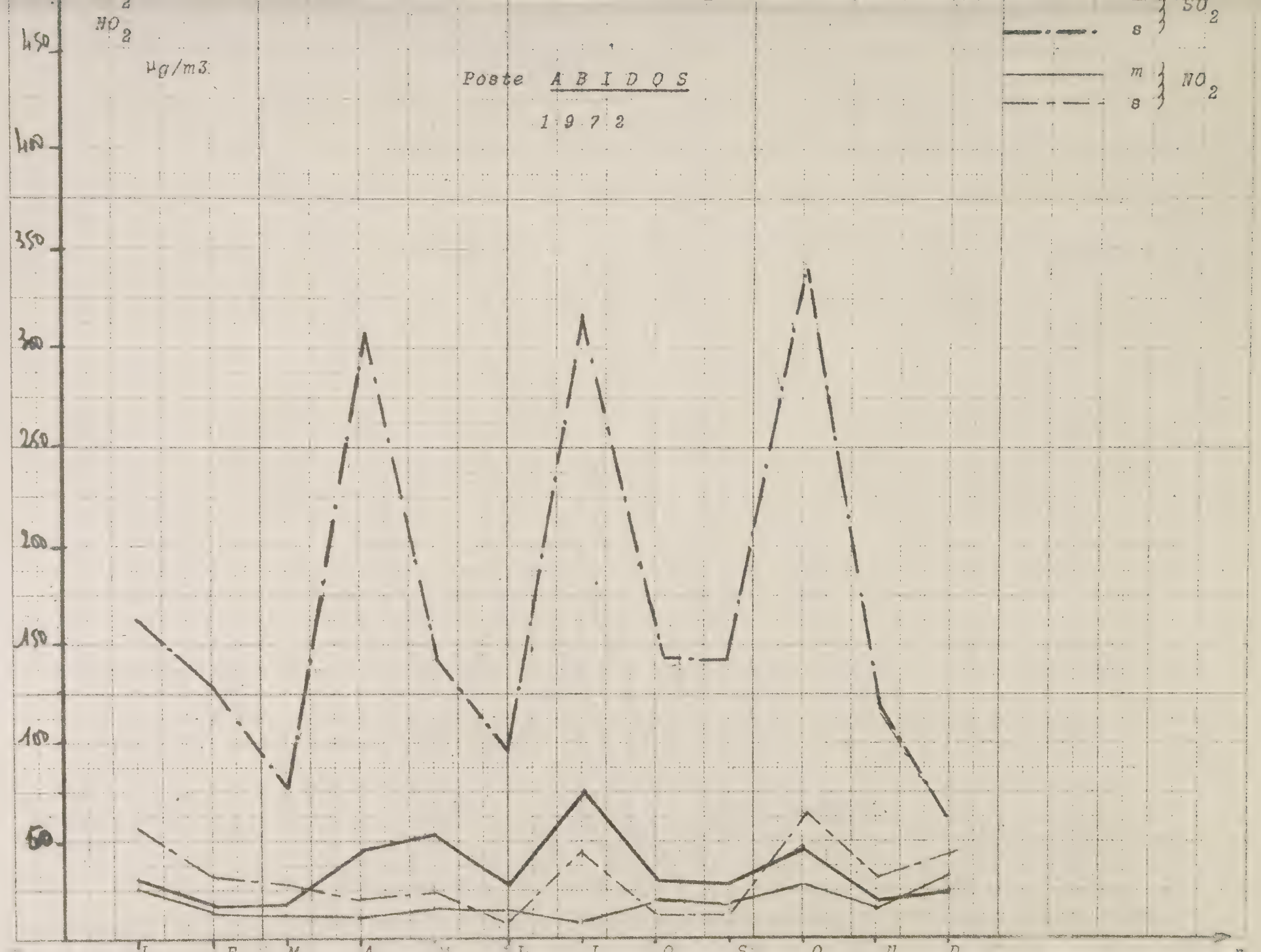
Pour une représentation du phénomène de la pollution atmosphérique, nous avons adopté la représentation en fréquences cumulées avec des courbes Gausso-logarithmique.

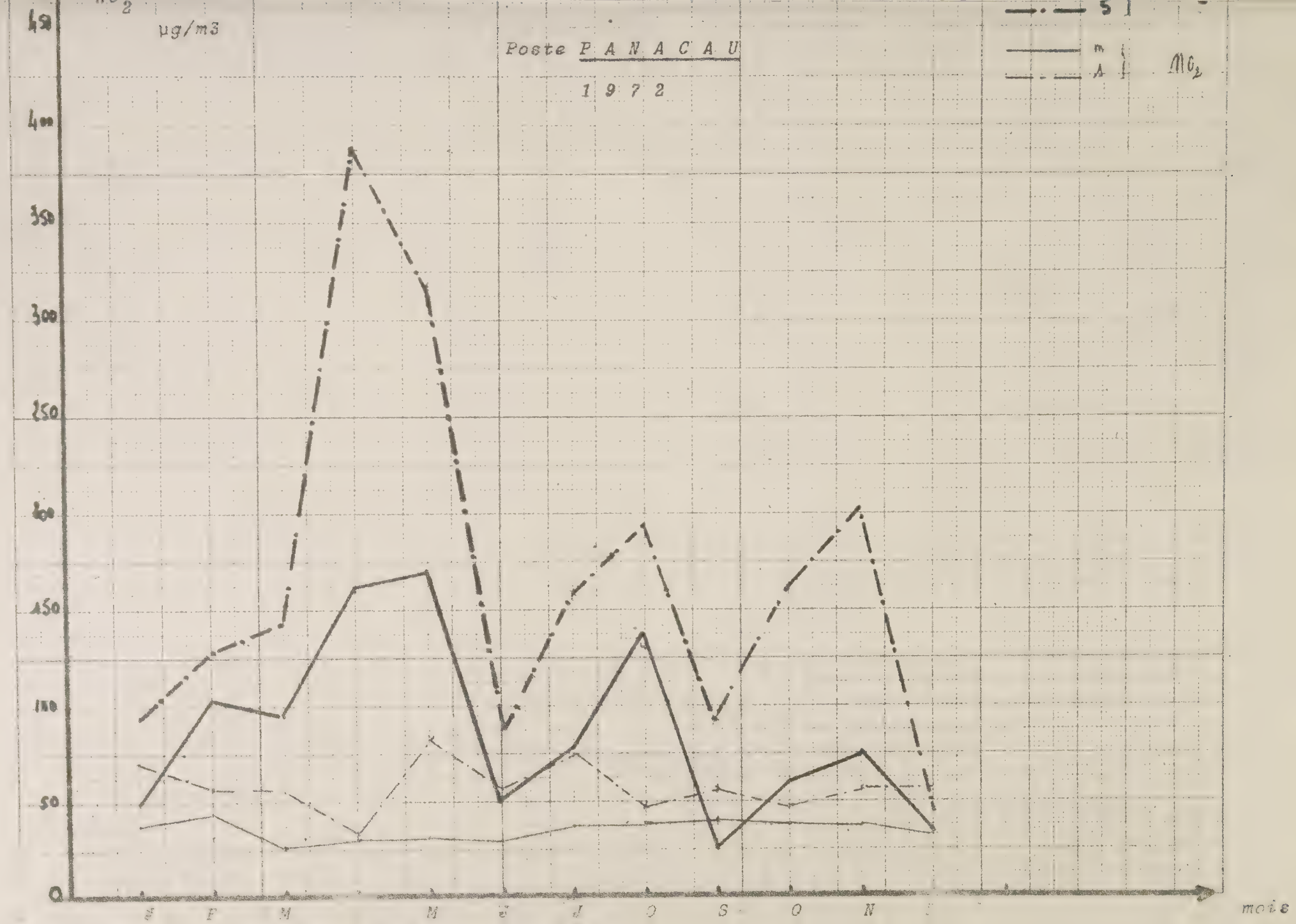


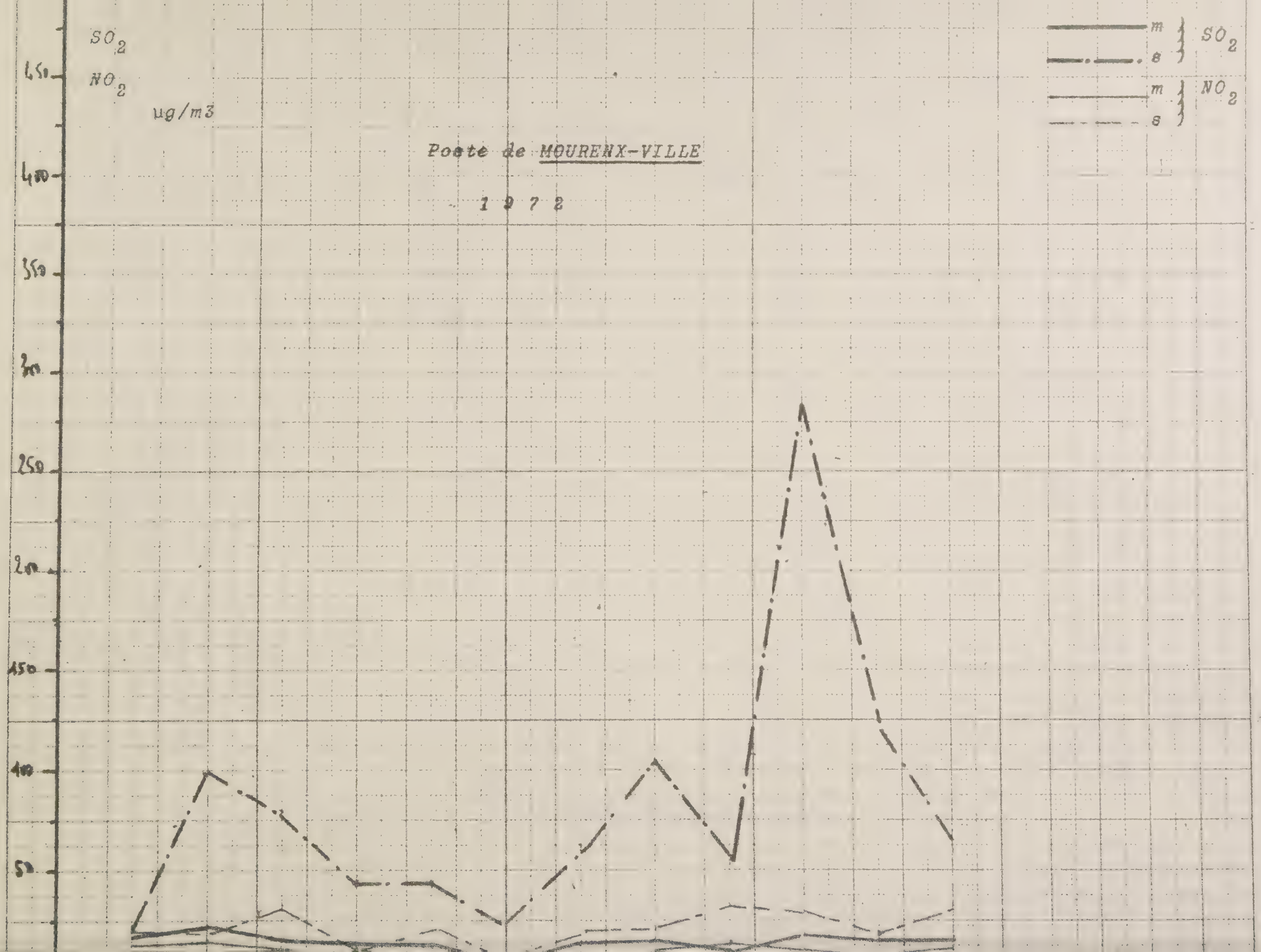
NO2
µg/m3
Poste d'A R A N C E
1 9 7 2
s
m
s
NO2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
A
S
O
N
DD
moi

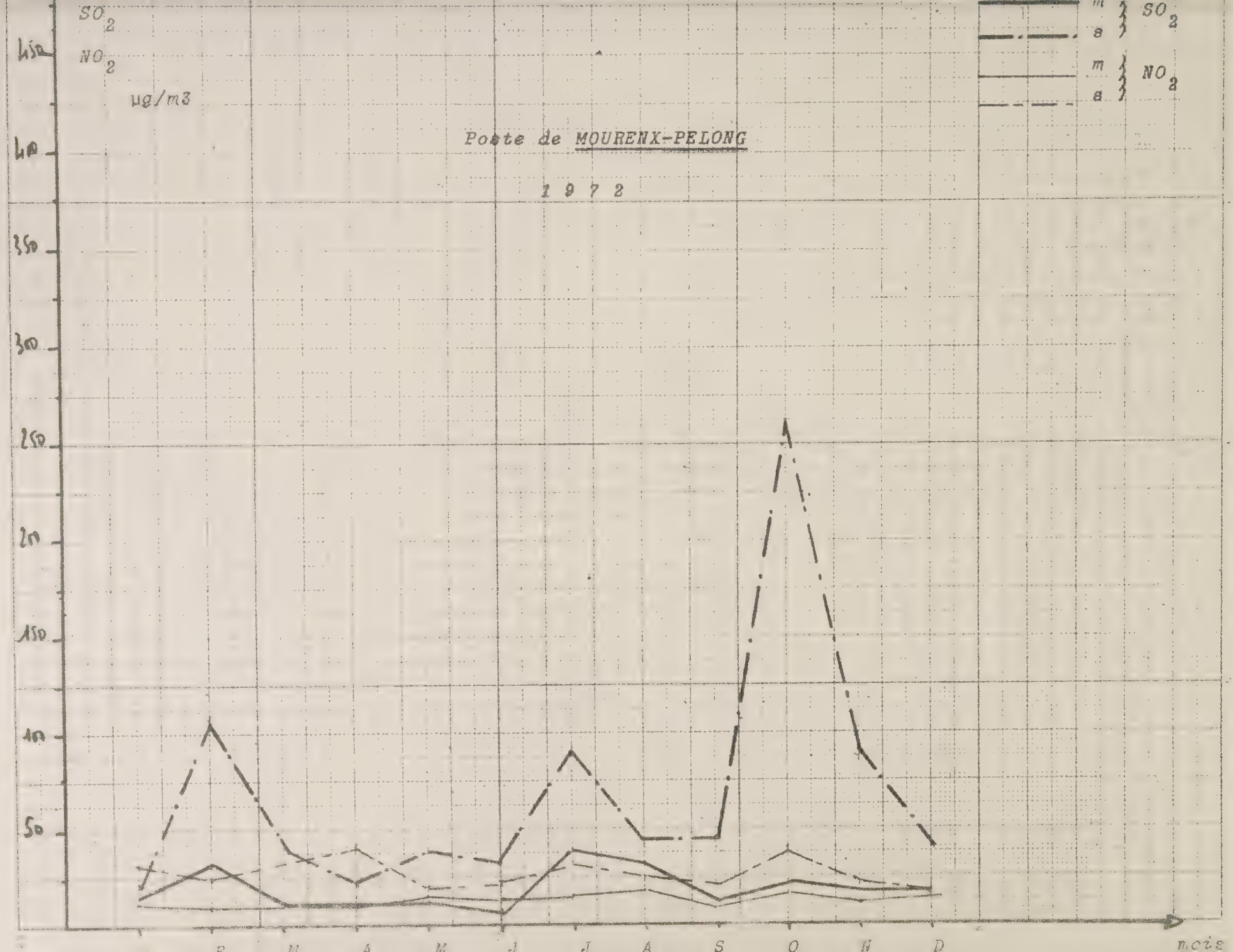

µg/m3
Poste de MONT
1972
ε
m
s
NO2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
J
F
M
A
M
J
J
C
S
O
N
D
moi

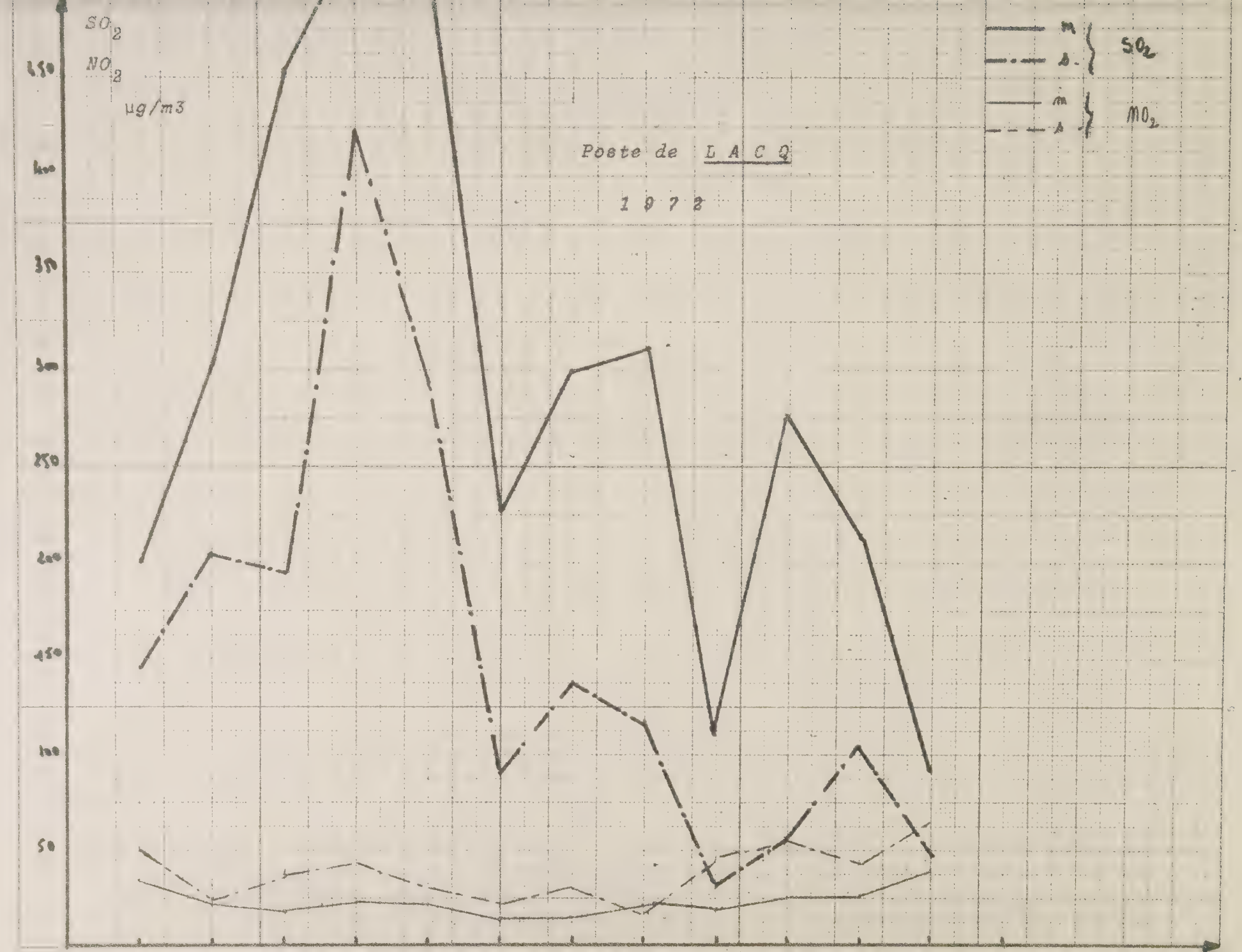

NO_2
µg/m3
Poste AUDEJOS-CILLAIRE
1 9 7 2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
s
SO_2
m
a
NO_2

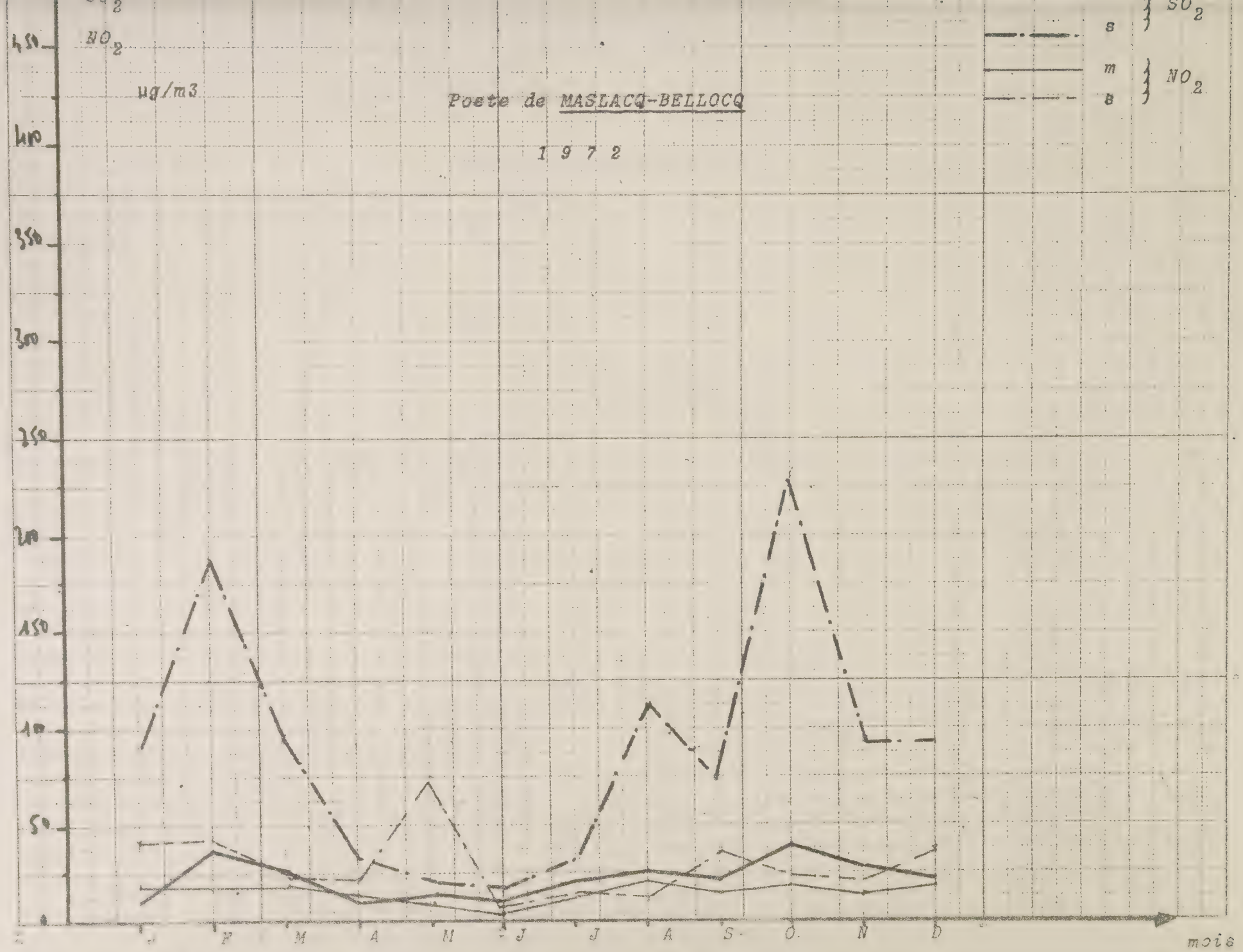

NO_2
µg/m3
Poste ABIDOS
1972
m
s
SO_2
m
s
NO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50

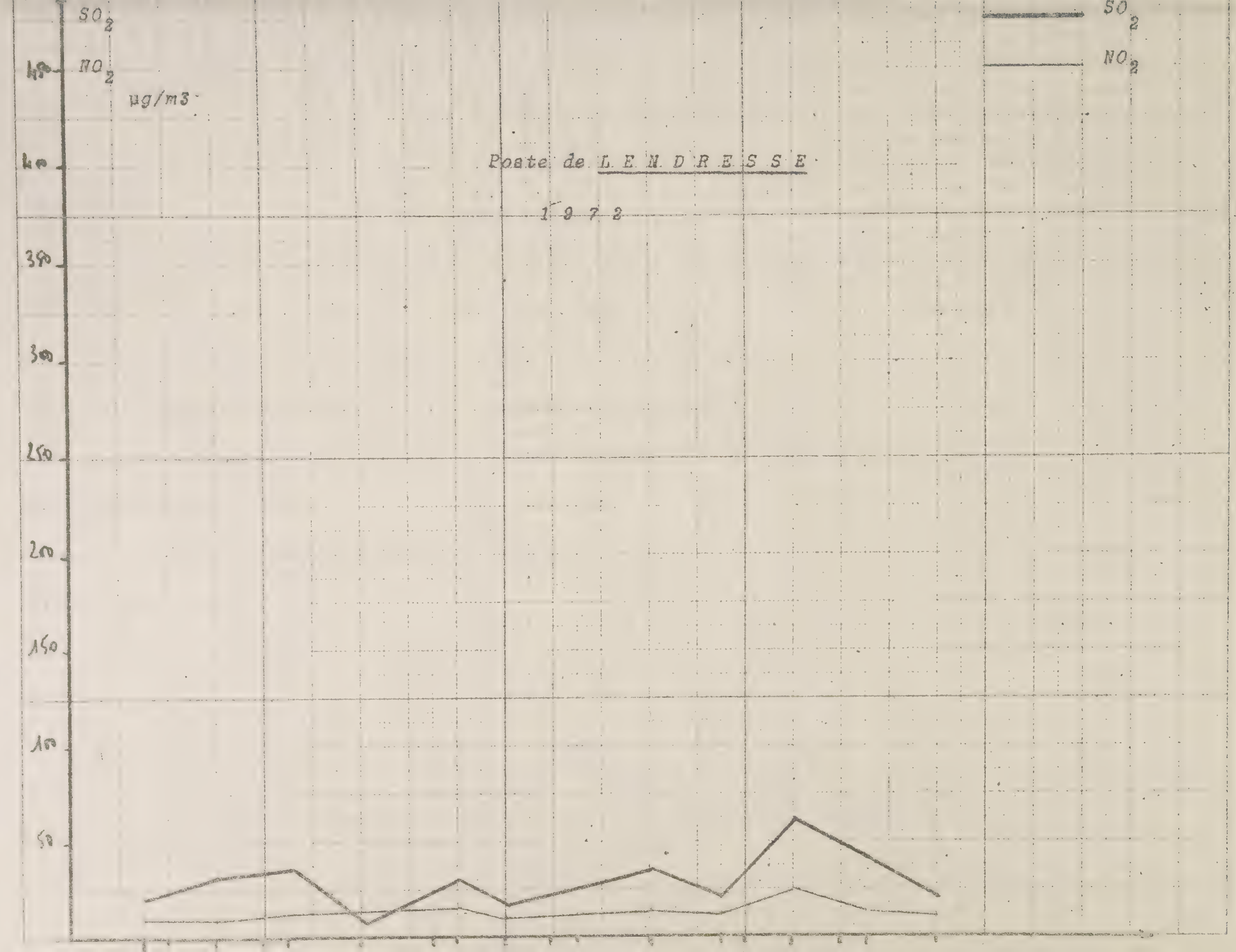

MO_2
µg/m3
Poste PANACAU
1972
S
m
A
MO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
F
M
M
J
S
O
N
mois

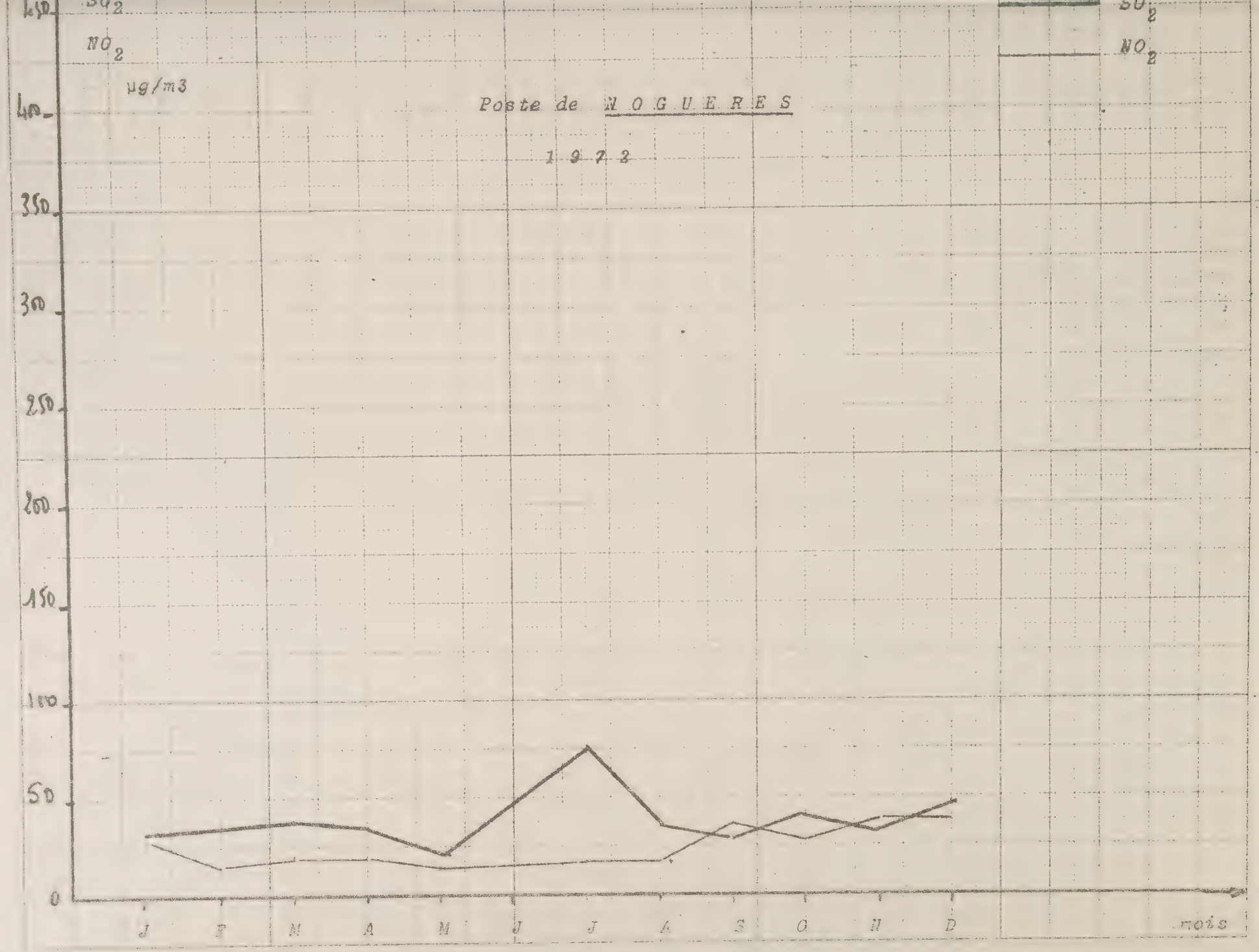

SO2
NO2
µg/m3
Poste de MOURENX-VILLE
1 9 7 2
m
s
SO2
m
s
NO2
450
400
350
300
250
200
150
100
50

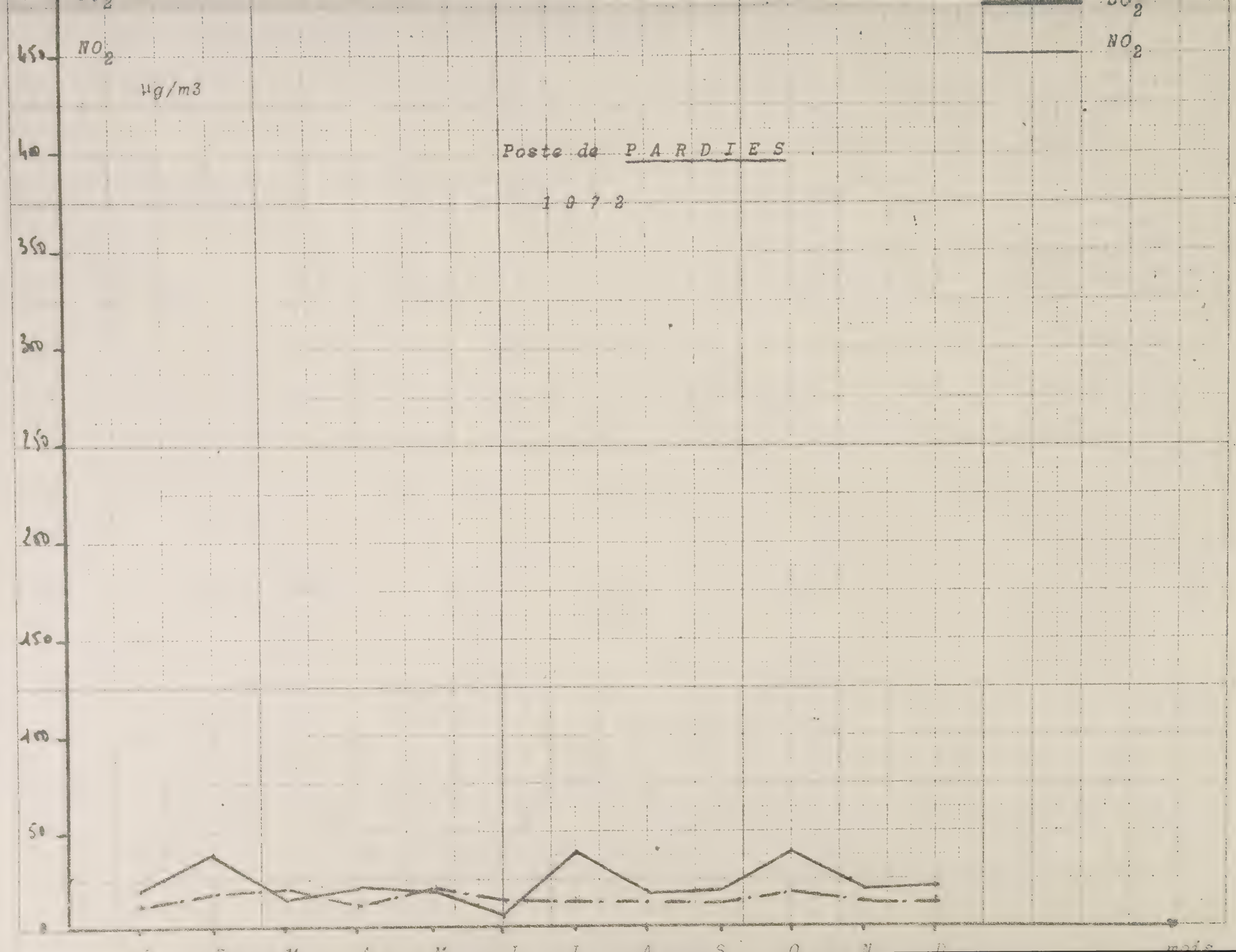

SO2
NO2
µg/m3
Poste de MOURENX-PELONG
1 9 7 2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
m
s
SO2
m
s
NO2
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
mois

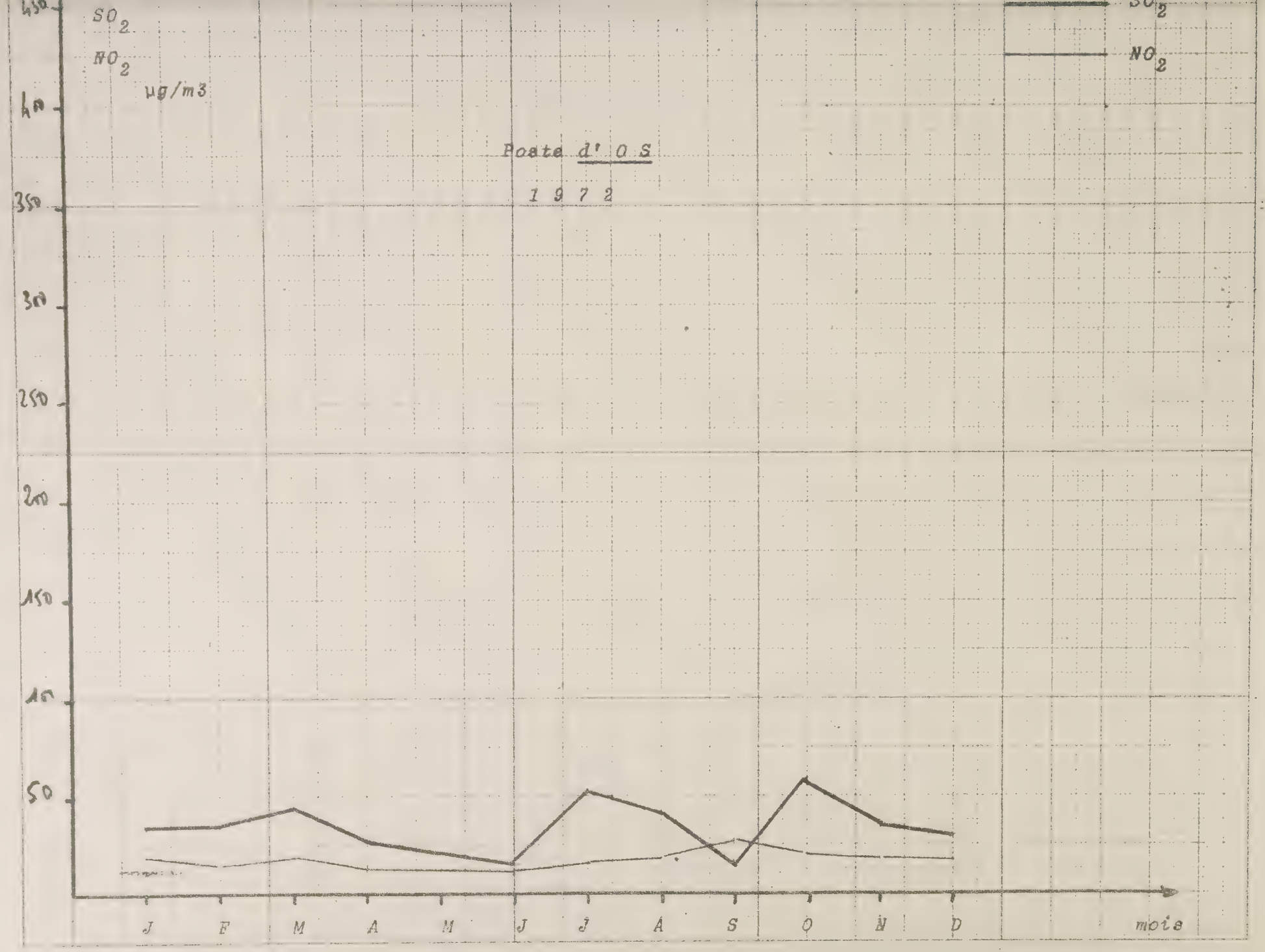

SO2
NO2
µg/m3
Poste de L A C Q
1 9 7 2
m
s
SO2
m
s
NO2
450
400
350
300
250
200
150
100
50

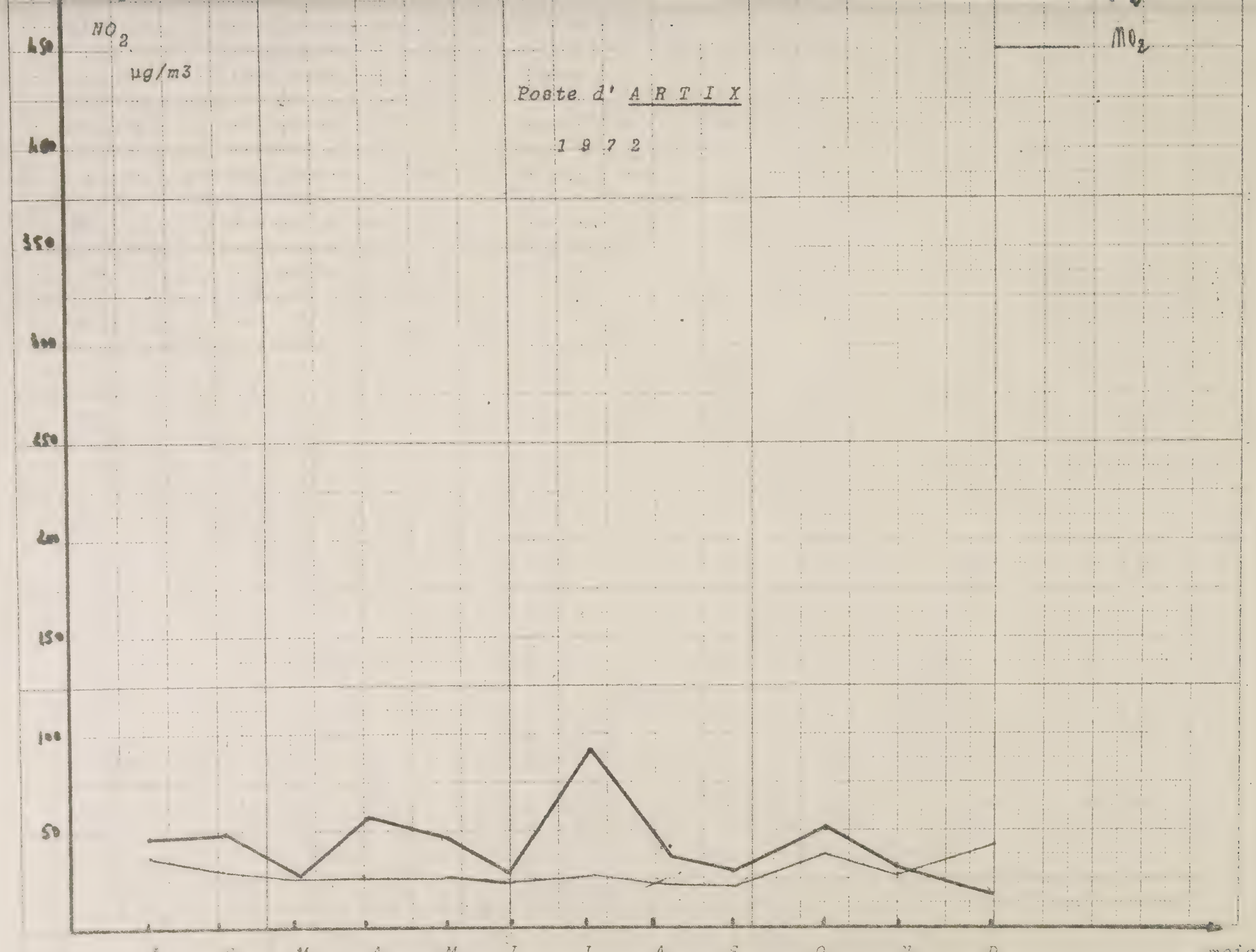

NO_2
µg/m3
Poste de MASLACQ-BELLOCQ
1 9 7 2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
J F M A M J J A S O N D
mois
s
m
s
SO_2
NO_2

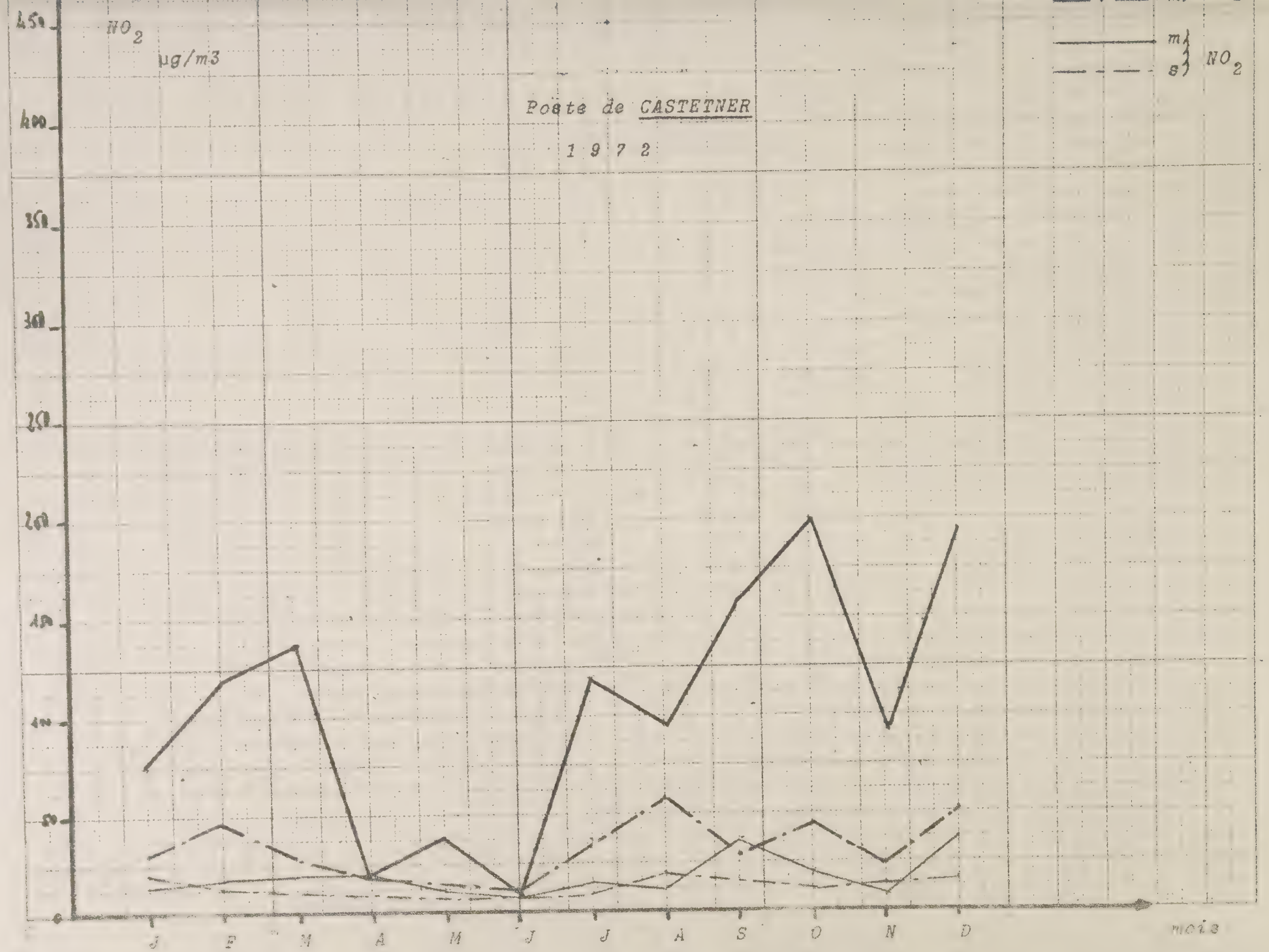

SO2
NO2
µg/m3
450
400
350
300
250
200
150
100
50
Poste de LENDRESSE
1972
SO2
NO2

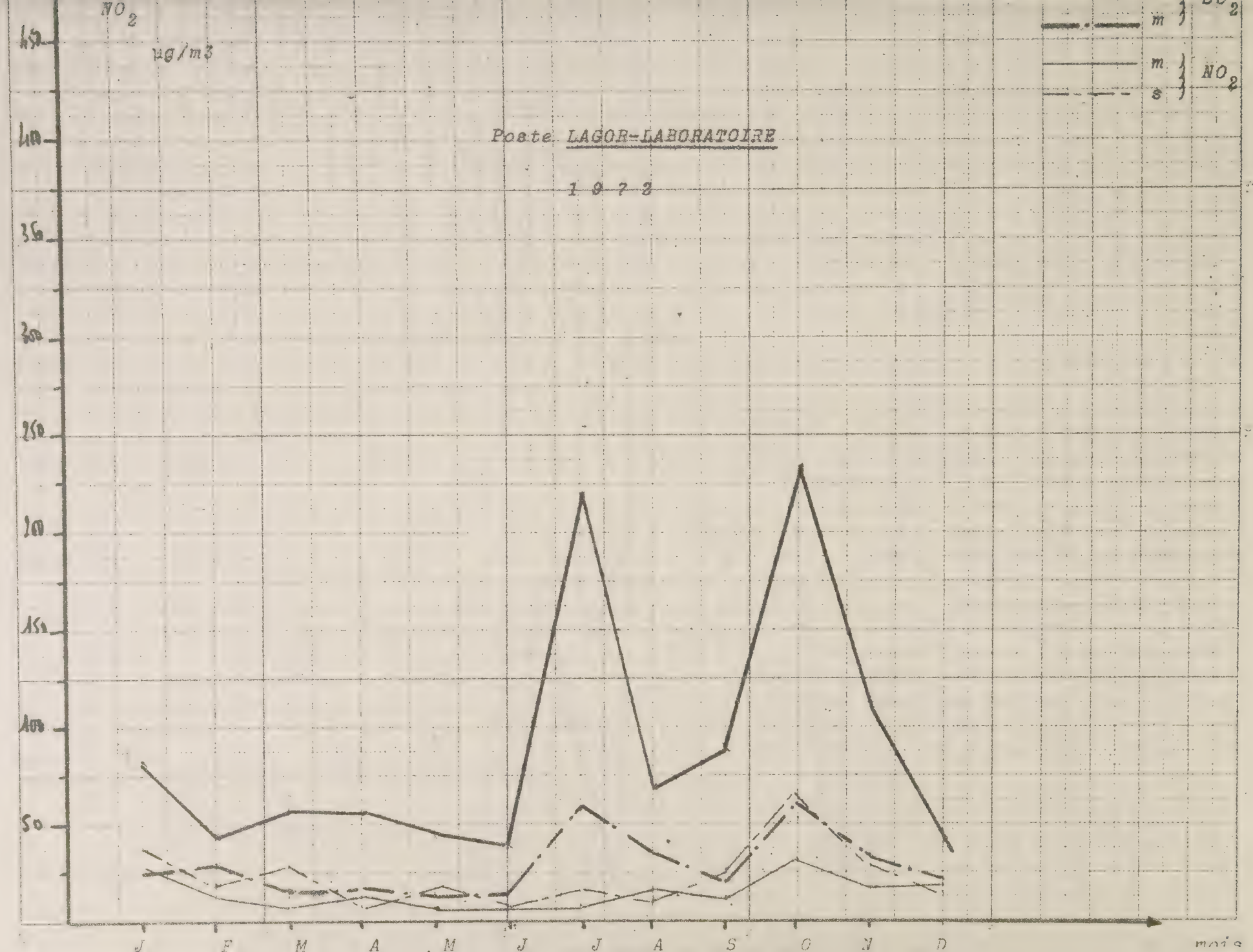

SO_2
NO_2
µg/m3
Poste de NOGUERES
1 9 7 2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
mois

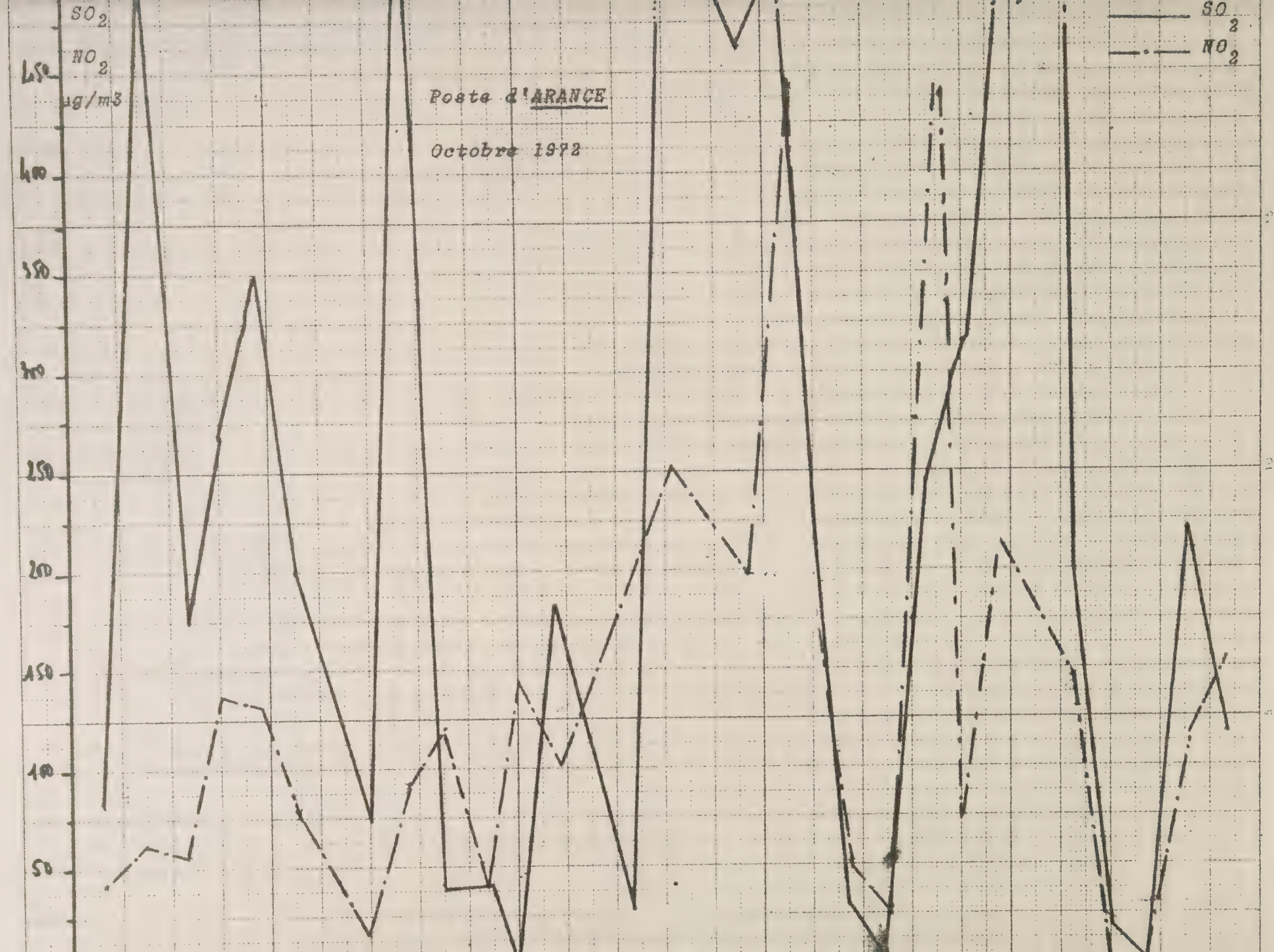

NO_2
µg/m3
Poste de PARDIES
1972
NO_2
NO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
mois


SO2
NO2
µg/m3
Poste d' O S
1 9 7 2
SO2
NO2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
mois

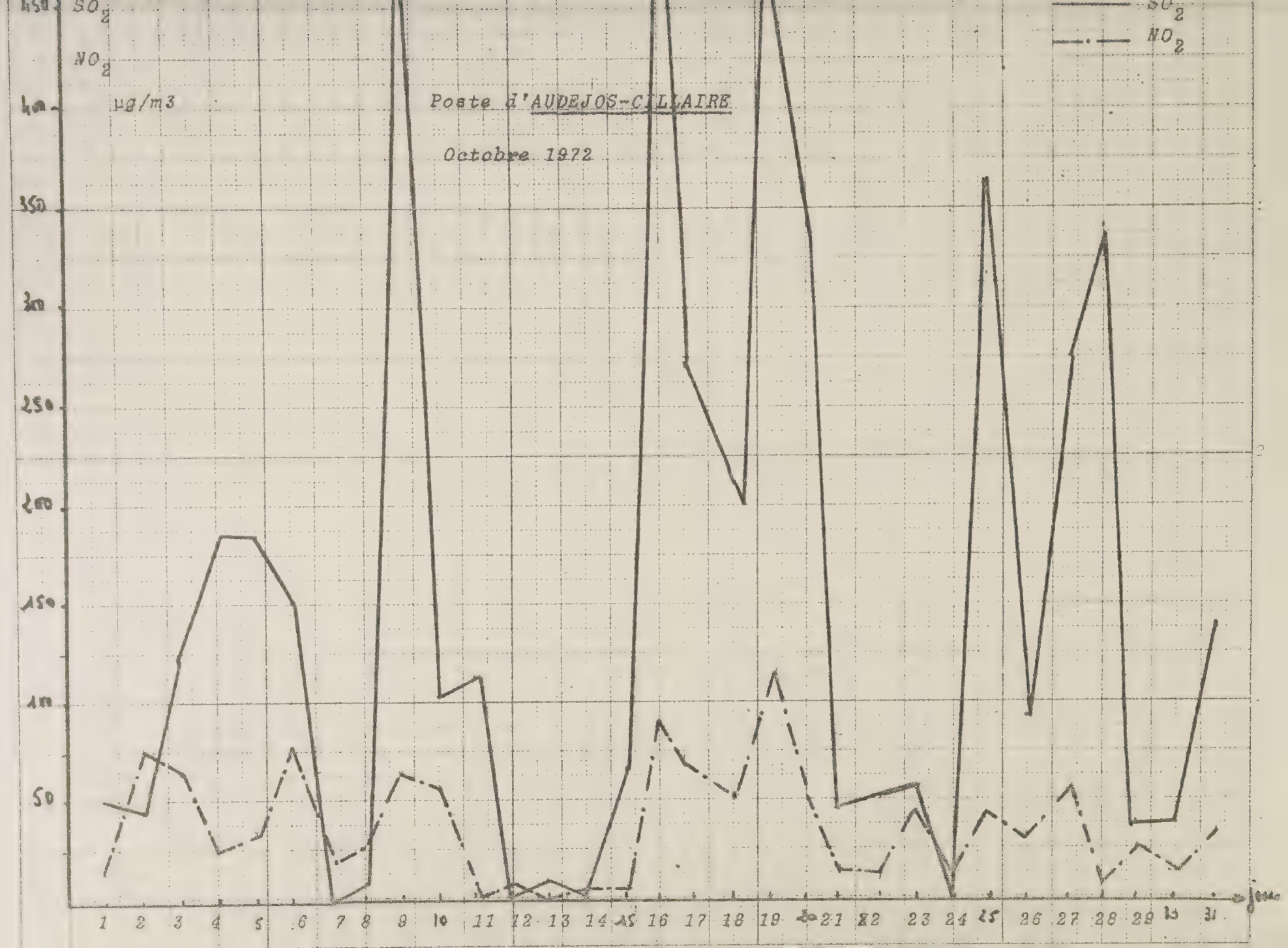

NO2
µg/m3
Poste d' ARTIX
1 9 7 2
NO2
450
400
350
300
250
200
150
100
50

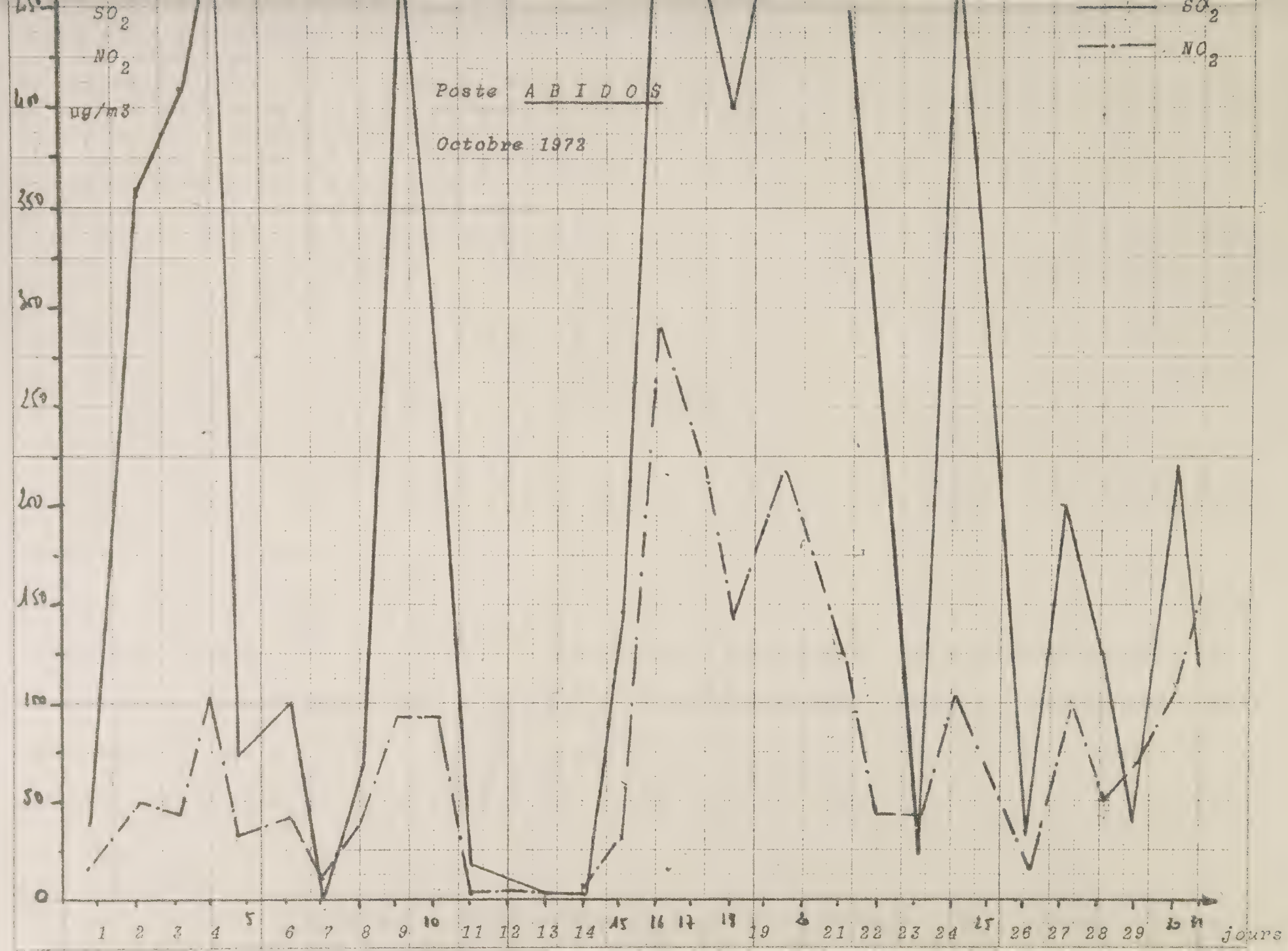

NO_2
µg/m3
Poste de CASTETNER
1 9 7 2
m
s
NO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
mois

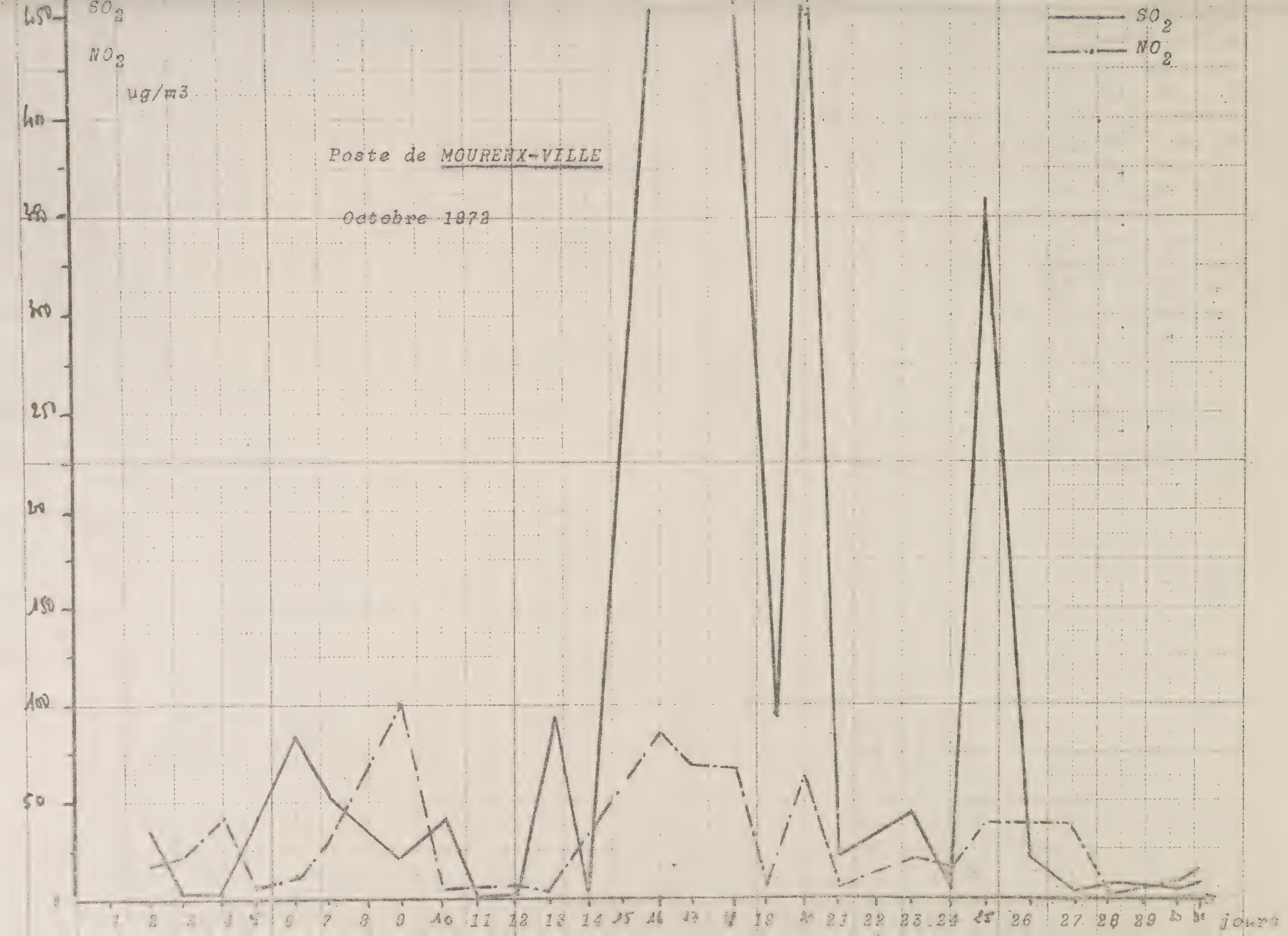

NO_2
µg/m3
Poste LAGOR-LABORATOIRE
1 9 7 2
m
m
s
NO_2
50
J
F
M
A
M
J
J
A
S
O
N
D
mois

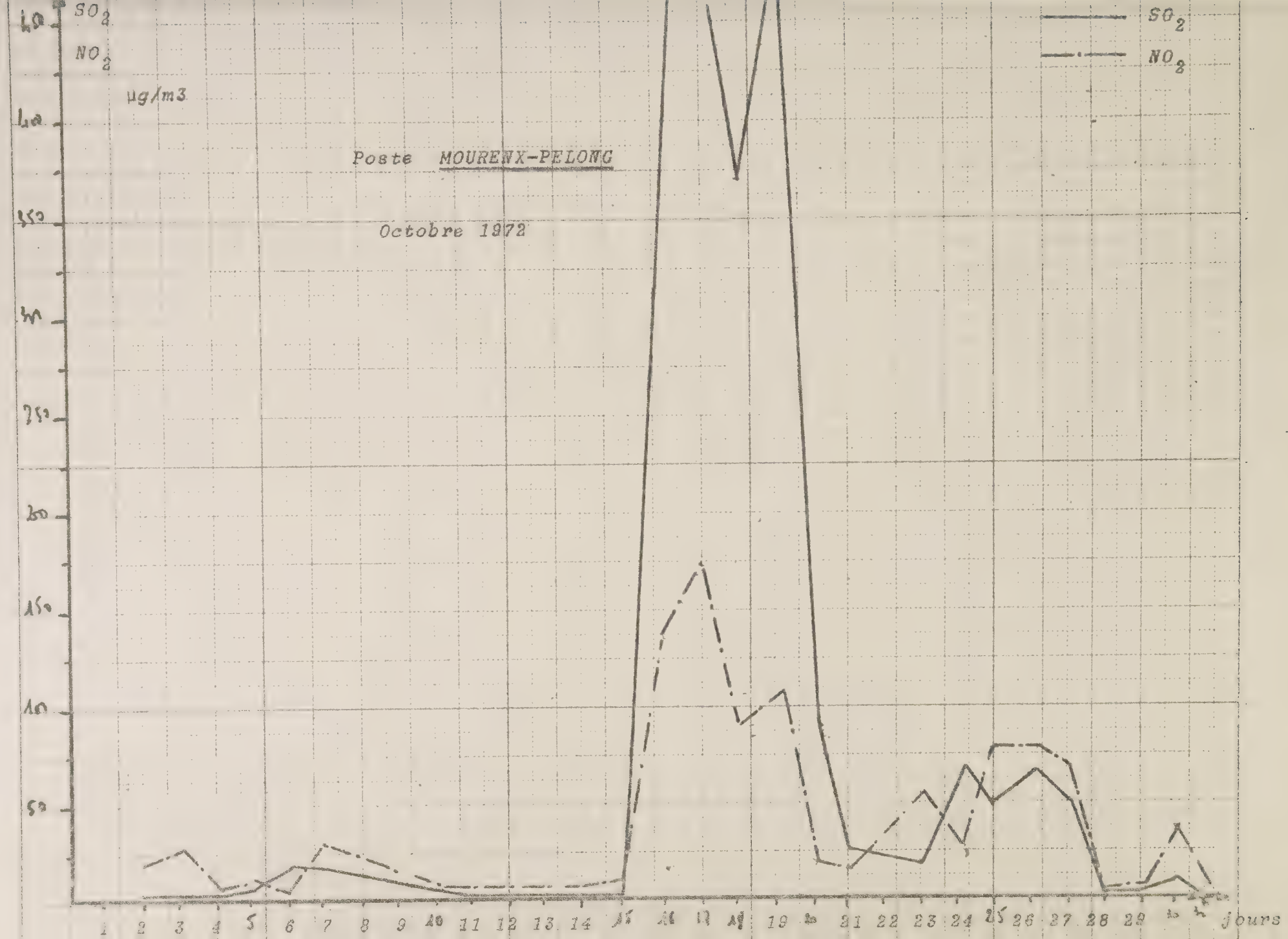

SO_2
NO_2
µg/m3
450
400
350
300
250
200
150
100
50
Poste d'ARANCE
Octobre 1972
SO_2
NO_2

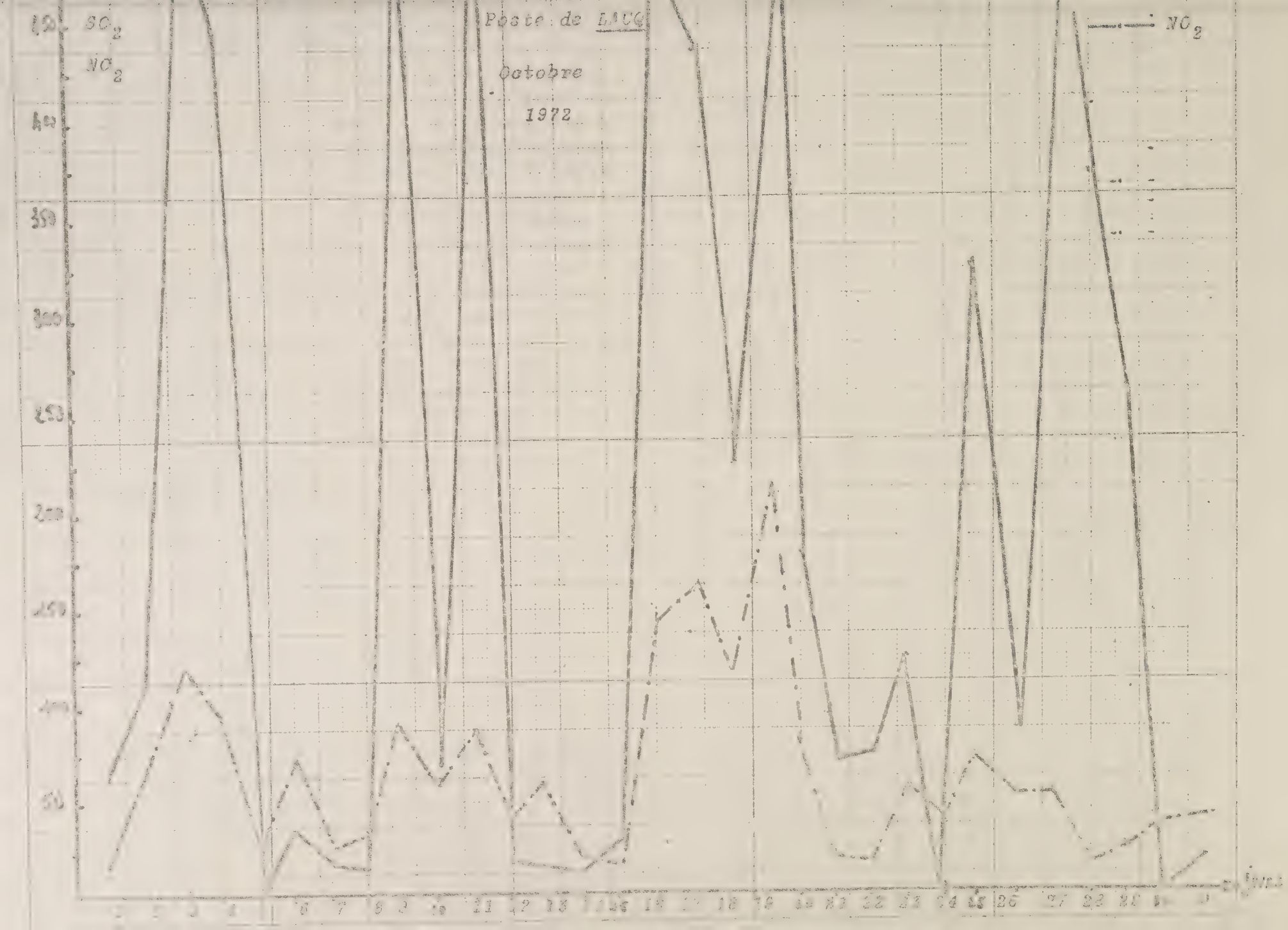
SO_2
NO_2
µg/m3
Poste de M O N T
Octobre 1972
SO_2
NO_2
50
100
150
200
250
300
350
400
450

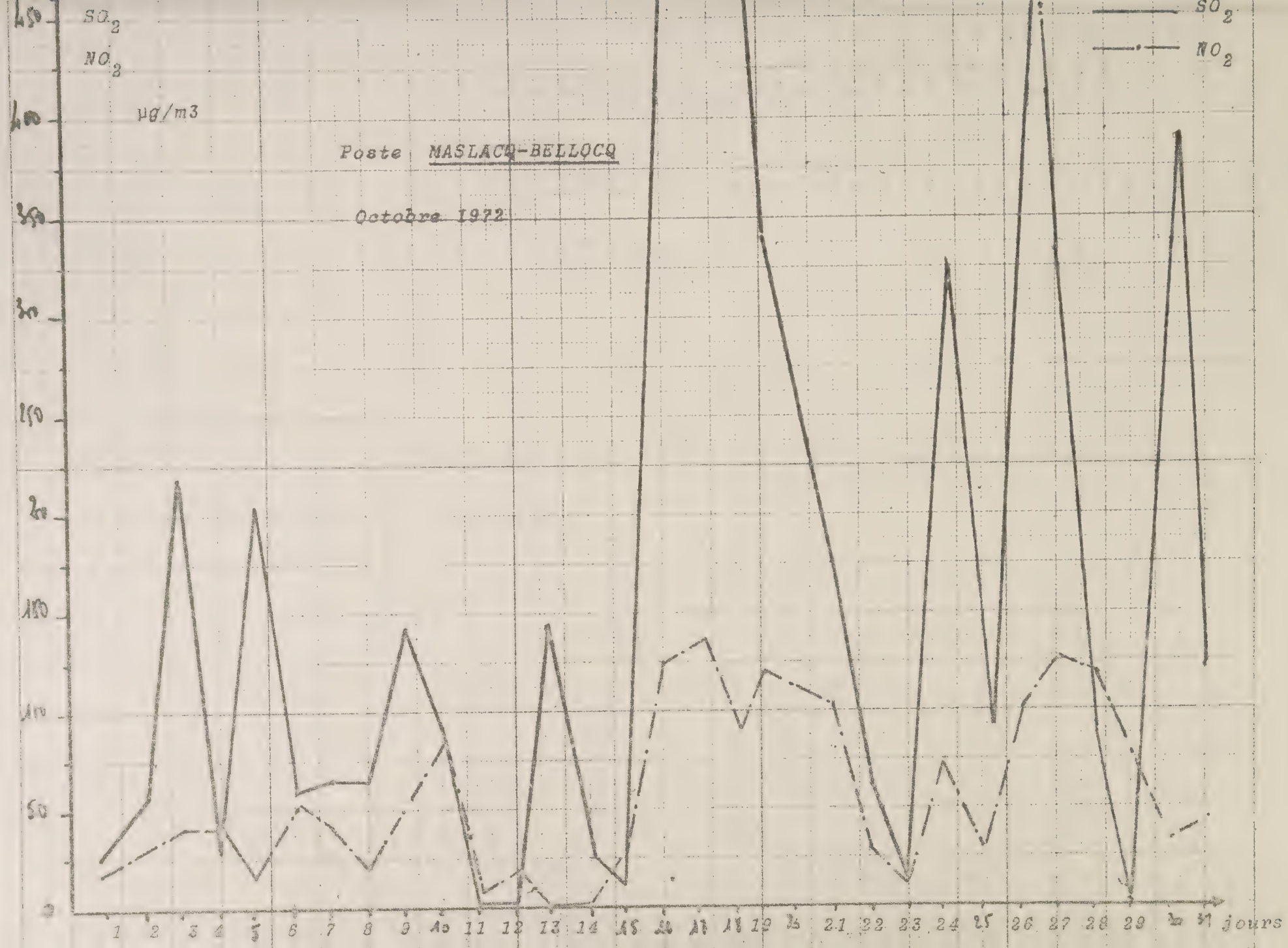

SO_2
NO_2
µg/m3
Poste d'AUDEJOS-CILLAIRE
Octobre 1972
SO_2
NO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
jours

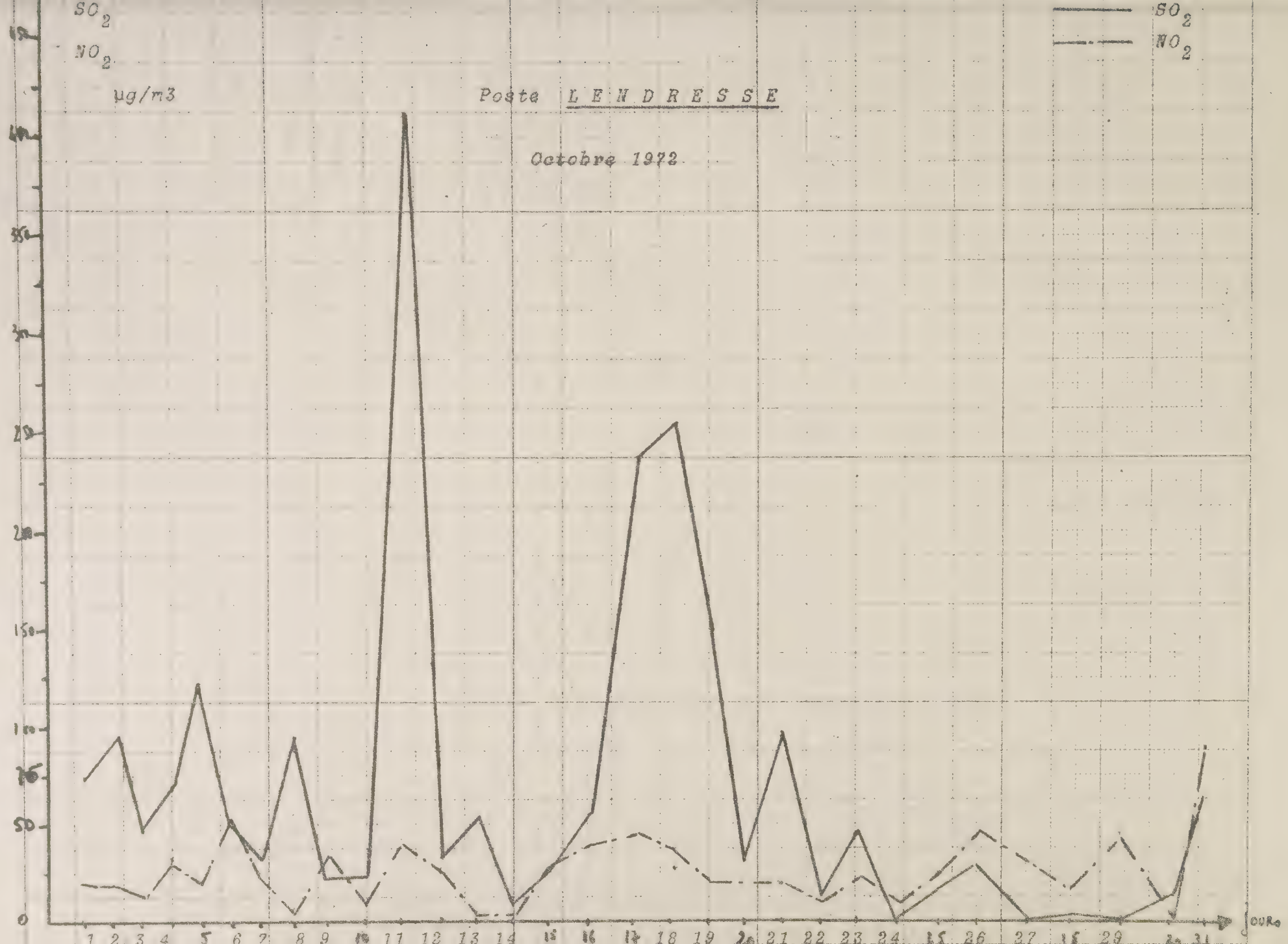

SO_2
NO_2
µg/m3
Poste A B I D O S
Octobre 1972
SO_2
NO_2
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
jours


SO_2
NO_2
ug/m3
Poste de MOURENX-VILLE
Octobre 1972
SO_2
NO_2
jours

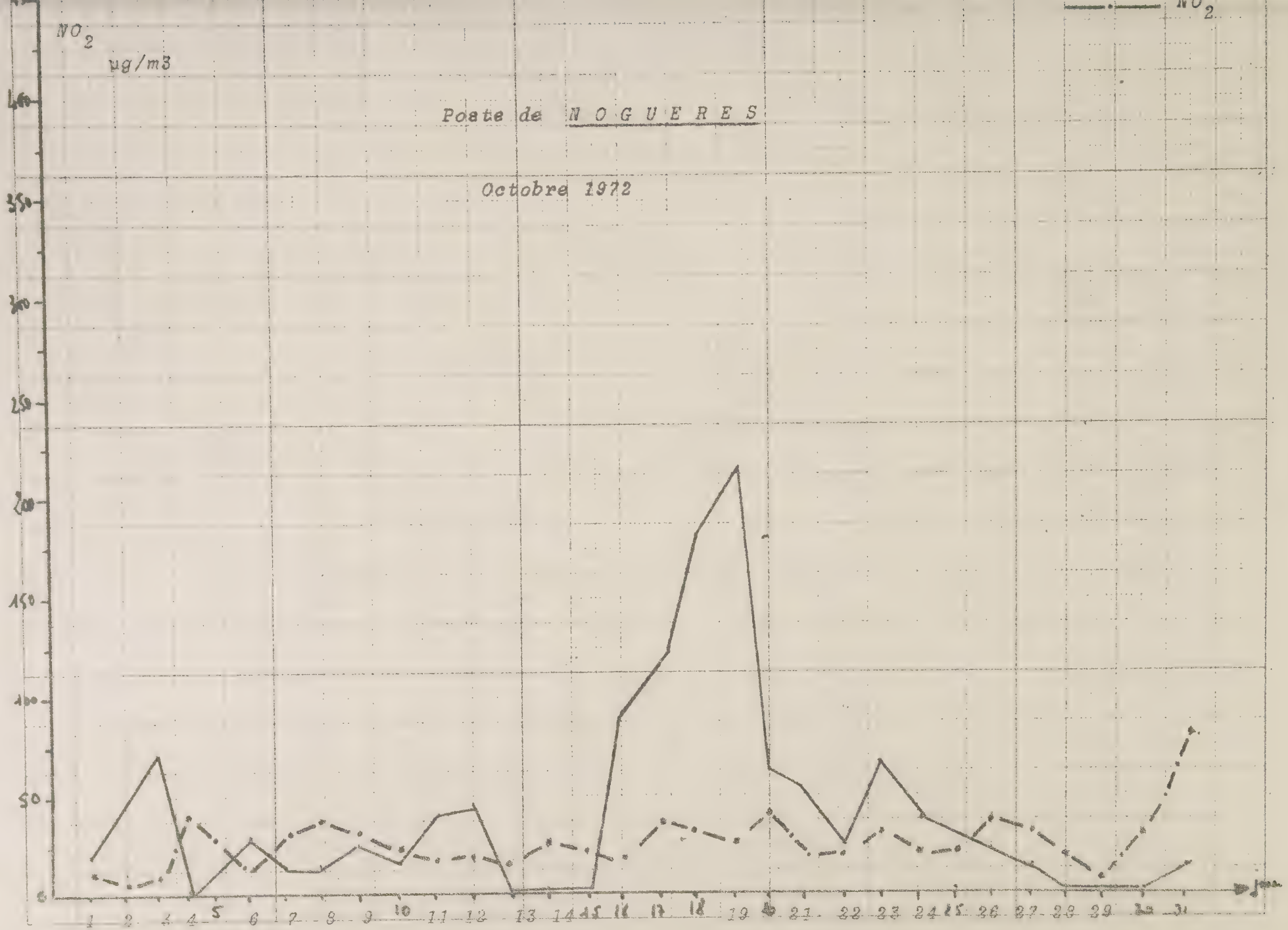

SO_2
NO_2
µg/m3
Poste MOURENX-PELONG
Octobre 1972
SO_2
NO_2
jours

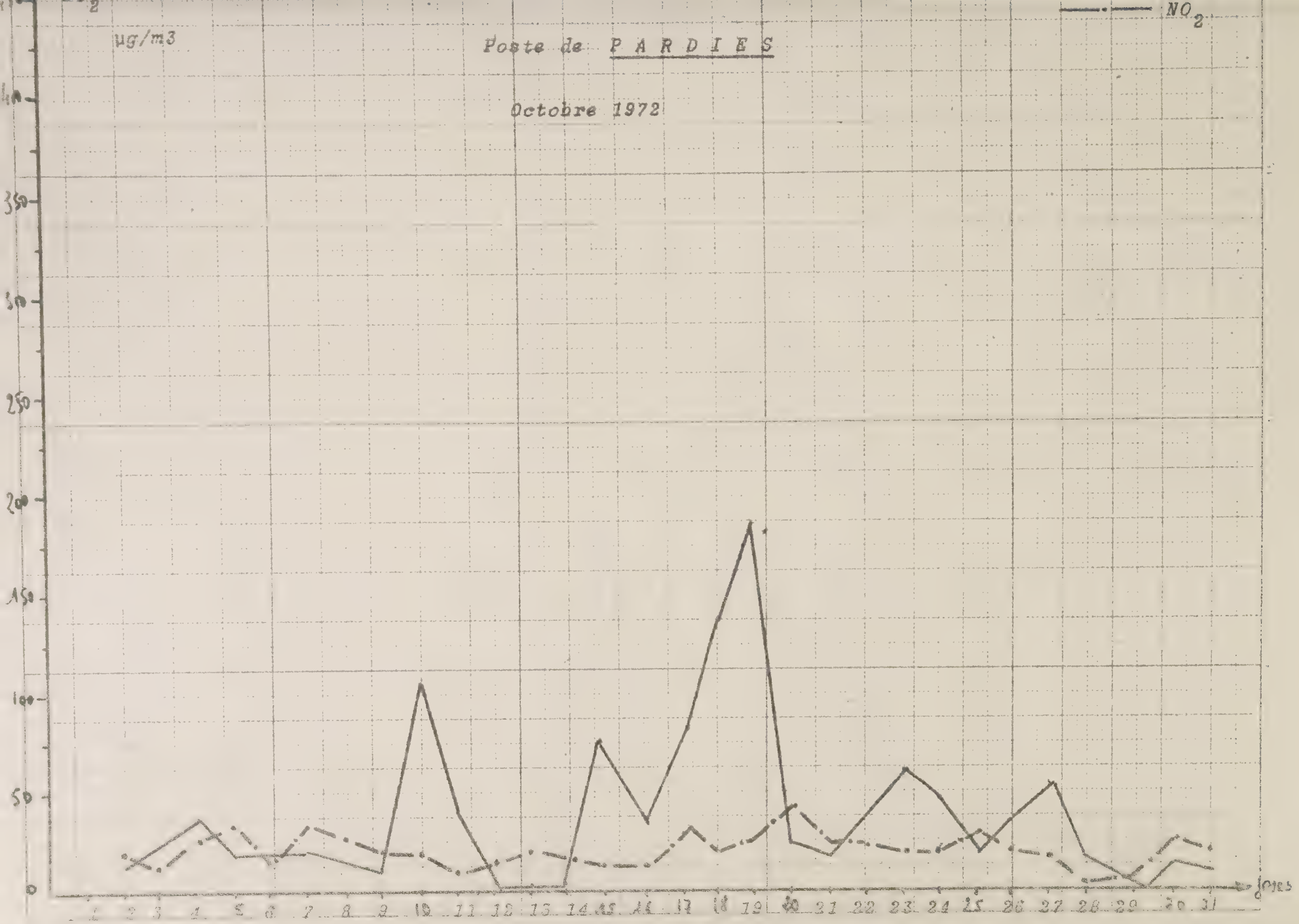

SO_2
NO_2
Poste de LAUC
Octobre
1972
NO_2
jours

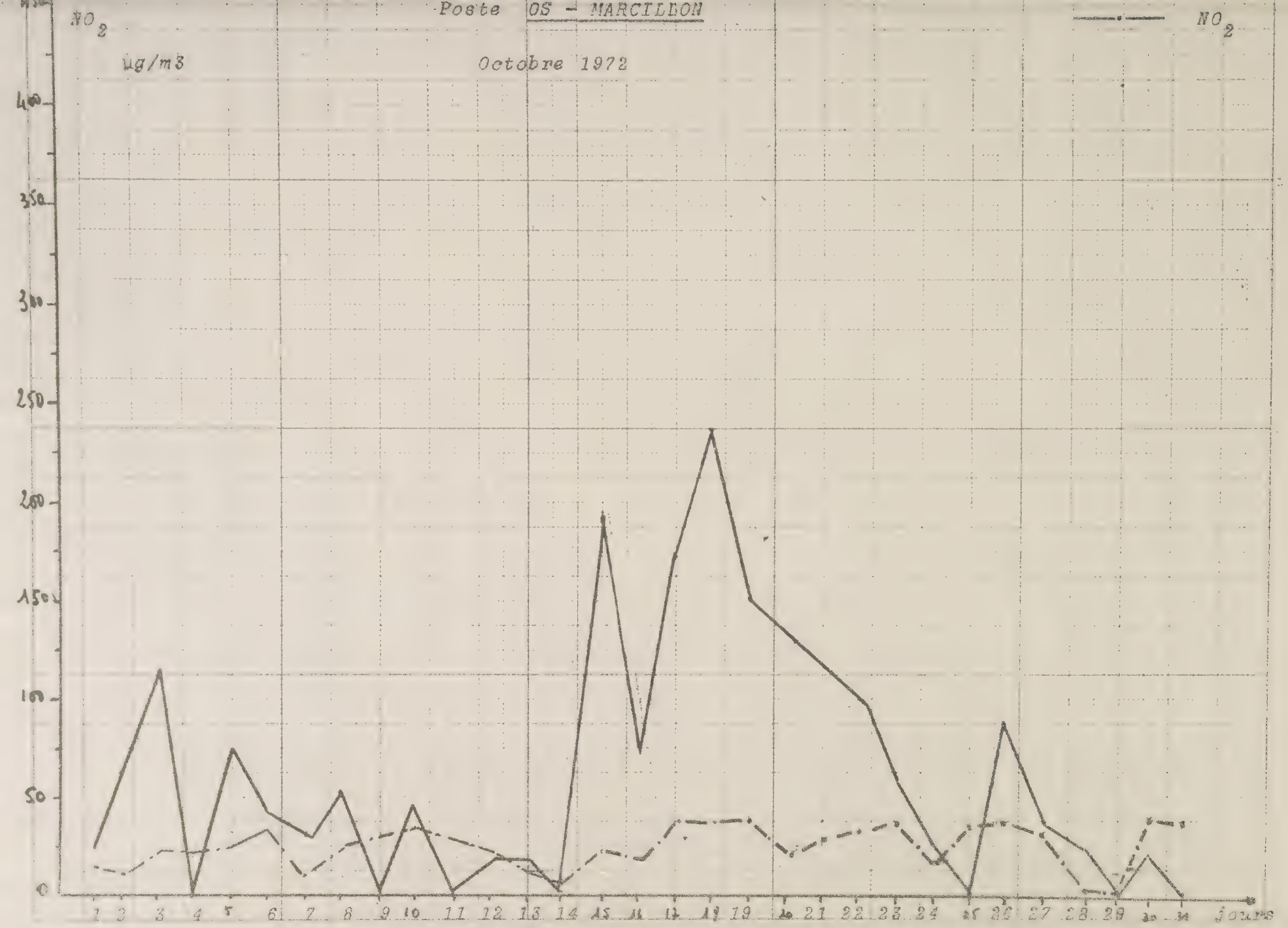

SO_2
NO_2
µg/m3
Poste MASLACQ-BELLOCQ
Octobre 1972
SO_2
NO_2
jours

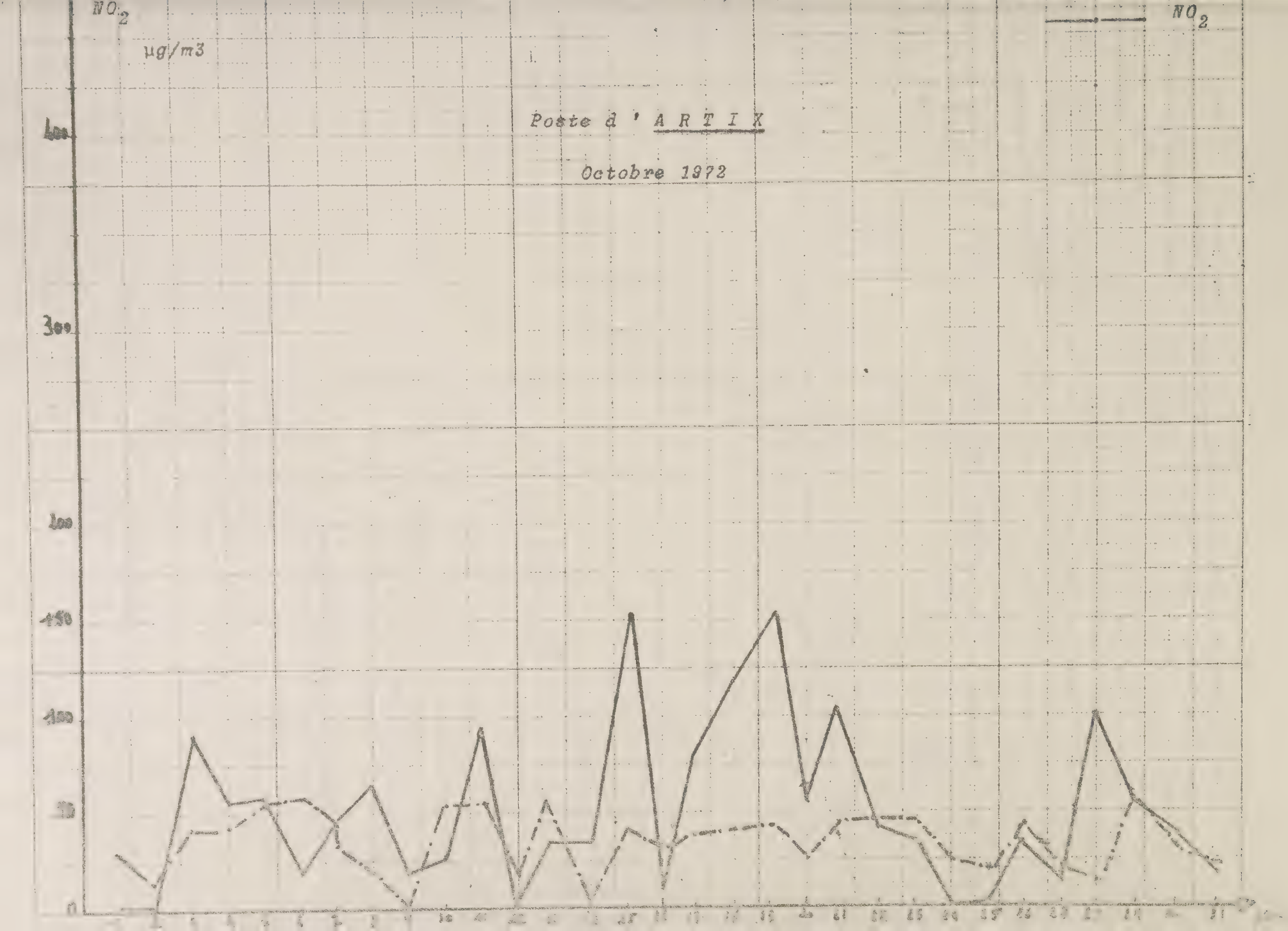


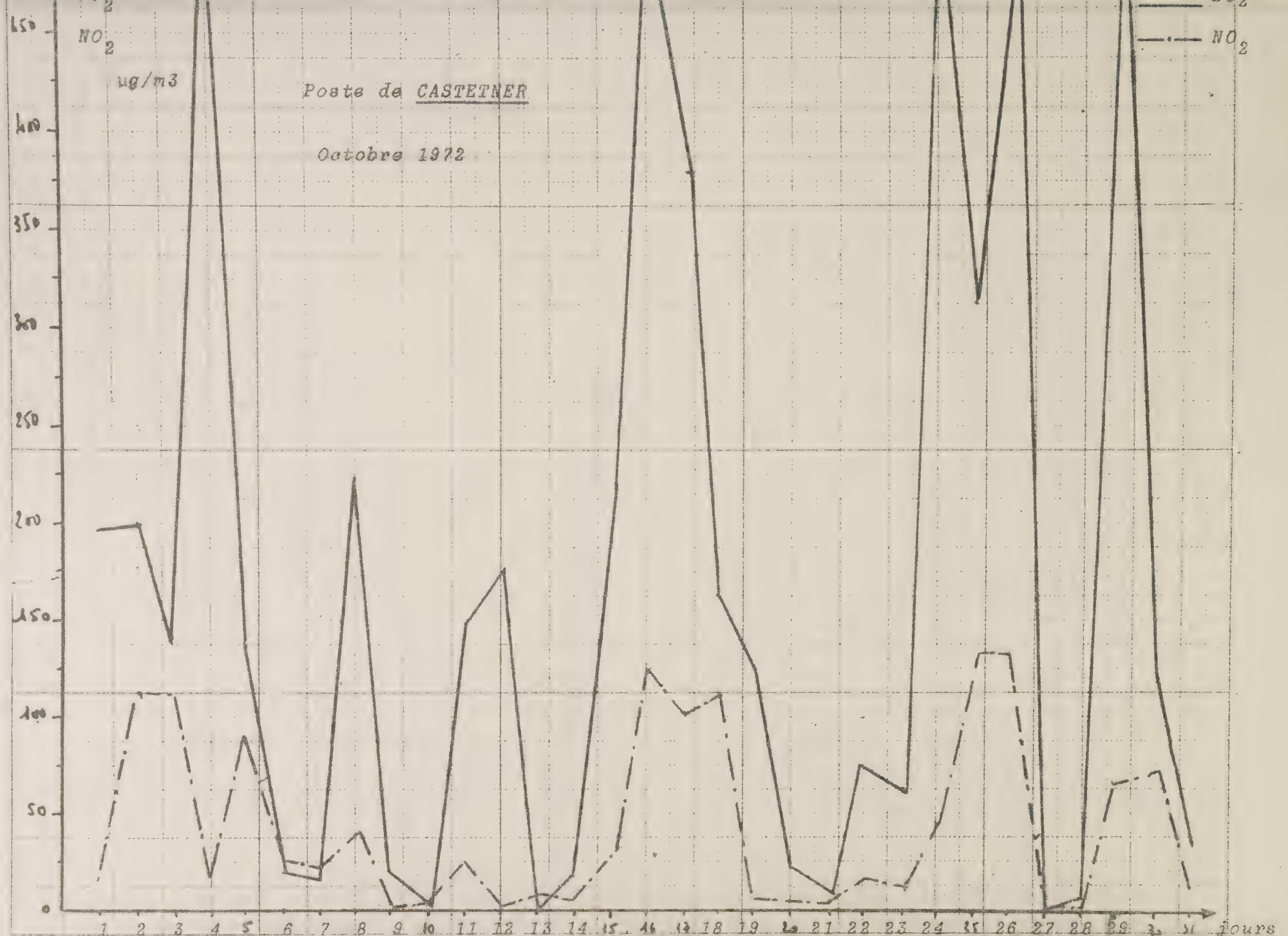
SO_2
NO_2
µg/m3
Poste LENDRESSE
Octobre 1972
SO_2
NO_2
0
50
100
150
200
250
300
350
400
450
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
JOURS

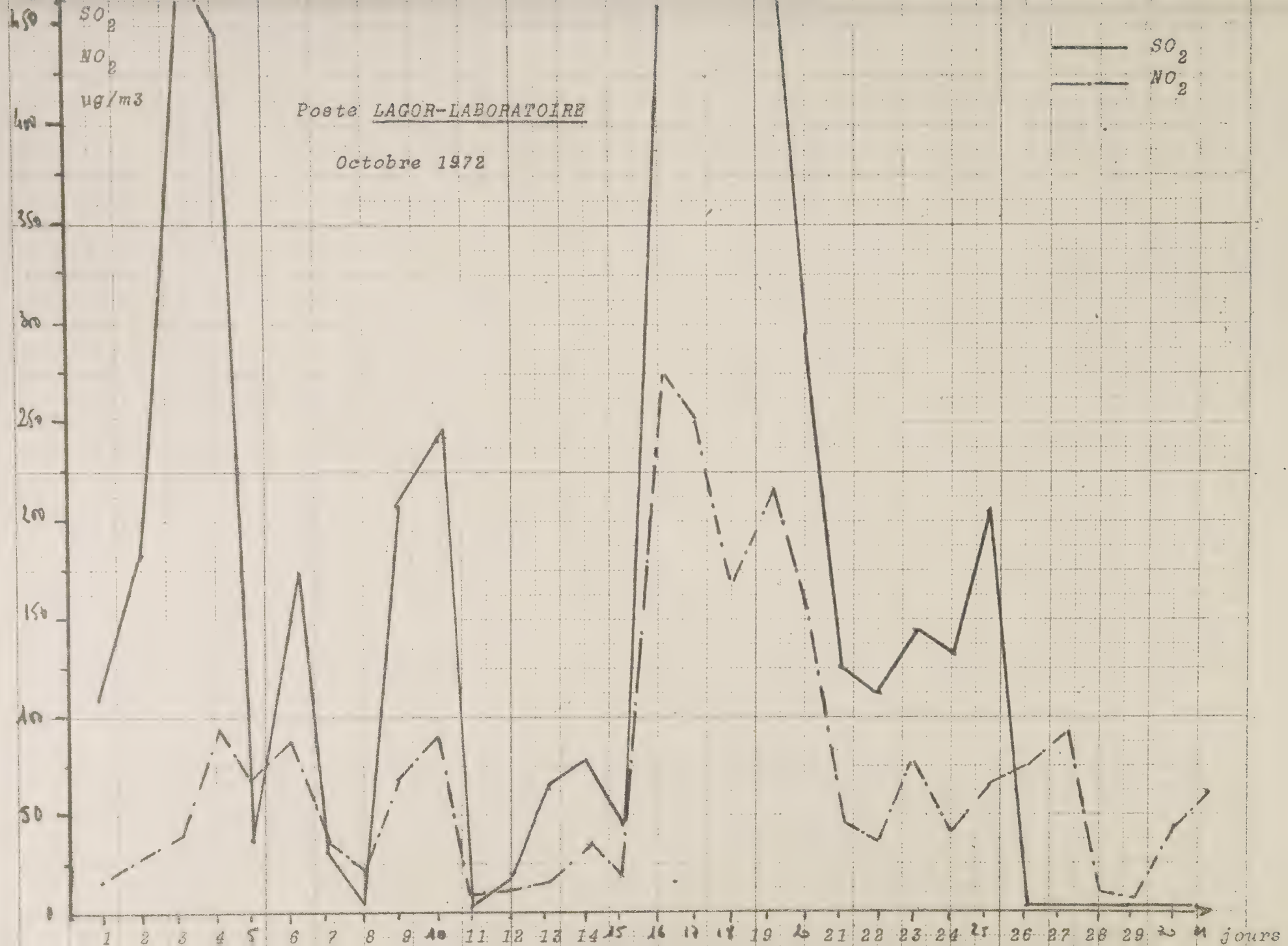

NO_2
µg/m3
Poste de N O G U E R E S
Octobre 1972
NO_2
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31


NO_2
µg/m3
Poste de PARDIES
Octobre 1972
400
350
300
250
200
150
100
50
0
jours
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31


Poste 05 - MARCILLON
NO2
µg/m3
Octobre 1972
NO2
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 jours


NO_2
µg/m3
Poste d ' A R T I X
Octobre 1972
NO_2
400
300
200
150
100
50
0


NO_2
µg/m3
Poste de CASTETNER
Octobre 1972
NO_2
NO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
jours


SO_2
NO_2
µg/m3
Poste LAGOR-LABORATOIRE
Octobre 1972
SO_2
NO_2
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
jours

.- Mode opératoire.-

Nous avons classé toutes les pollutions journalières en tenant compte de tranches qui ont été proposées par le Ministère de la Santé. (Ces tranches sont représentées dans un tableau). Pour la représentation sur le graphique, nous avons pris comme point de référence la moyenne arithmétique des 2 limites définissant la tranche de valeurs de pollution A chaoune de ces valeurs correspond les fréquences cumulées calculées. Nous obtenons ainsi des droites qui représentent le phénomène de la pollution pour une année. Les graphiques représentent la pollution observée dans des régions qui sont situées soit à l'Est soit à l'Ouest de l'usine émterrice ou bien alors groupés représentant les localités les plus proches de l'usine. Nous pensons qu'il serait utile d'avoir aussi une représentation en fréquence cumulée mensuelles pour chaque poste. Elle permet ainsi de comparer qu'elle est lévolution de la pollution au cours des différente mois et de mettre ainsi en évidence les variations saisonnières ainsi que les accidents de pollution aigus qui en général son relativement peu fréquents. Ce mode de représentation a été surtout développé par JOOSTING expert médical au T.N.O. qui a publié de nombreux travaux à ce sujet. Cet auteur (34) pense que c'est le seul moyen de pouvoir corréler les phénomènes de pollution aux éventuelles actions sur l'homme. En effet, ce n'est que par l'aspect de l'évolution d'une pollution c'est-à-dire par sa phénoménologie que l'on peut pouvoir relier ces 2 paramètres. Cet auteur a bien souligné que,

si l'on veut un jour pouvoir proposer des normes de non nocivité ou bien retenir des valeurs qui auront sûrement un impact biologique; c'est par la considération de l'ensemble de l'évolution des taux de pollution et de leur répartition que l'on pourra avoir une idée précise. Pour notre part, nous pensons que c'est en plus le moyen pratique de visualiser l'évolution de la pollution en un lieu donné. En effet, si nous comparons les valeurs médianes 50 obtenues ainsi que la pente de la droite, on a immédiatement un élément qui permet de définir les zones très fréquemment intéressées par le phénomène de pollution par rapport à celles où cet effet est très atténué. Nous tenons une fois de plus à remercier ici le Docteur FERNET qui a pu dresser ces courbes à partir des résultats journaliers obtenus sur 40 postes de prélévements situés dans la région de LACQ. Sans être exhaustif, l'aspect de ces courbes permet de bien localiser les zones polluées et il nous parait utile de faire remarquer que la pollution est souvent très importante c'est le cas du poste dit "CASTETNER" sur les hauteurs qui entourent cette vallée de LACQ.

Enfin, nous avons utilisé un troisième mode de représentation qui consiste pour chaque poste donné à ne tenir compte que de la moyenne 50. Nous l'avons réalisé pour les postes situés les plus près de l'usine et aussi dans des régions plus éloignées. Ces graphiques visualisent l'évolution de la pollution dûe par le SO_2 et par le dioxyde d'azote, ils apportent ainsi un moyen complémentaire et rapide de comparaison. Il faut faire remarquer que la variation des taux de pollution dûe aux 2 polluants principaux SO_2 d'une part, et,

d'autre part NO_2 ne varie pas toujours dans le même sens en un même lieu. La raison principale est que pour le SO_2 il existe une énorme source ponctuelle alors que pour les composés oxygénés de l'azote les sources sont beaucoup plus variées et réparties tout au long de l'aire de LACQ. Parmi ces sources il faut citer en premier lieu la circulation automobile et des sources ponctuelles provenant soit d'une unité nitrique soit des torchères de l'industrie pétrolière.

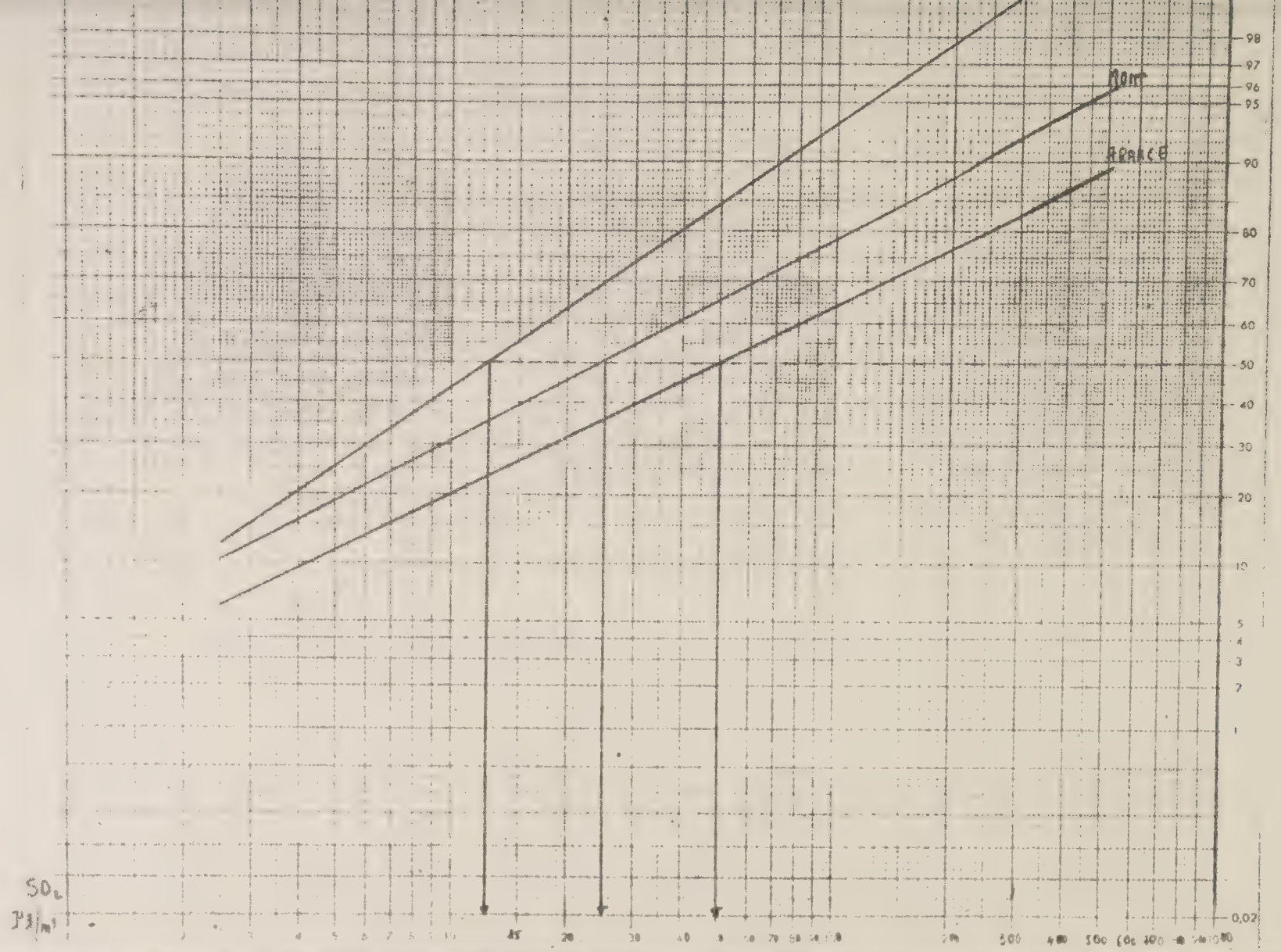
Au cours des 10 dernières années, nous avons pu noter que la pollution par les oxydes d'azote étaient beaucoup plus prépondérantes du fait des sources multiples plutôt que des sources localisées provenant des unités nitriques. En effet, l'activité de ces dernières industries est très saisonnière et il est un fait remarquable que la fermeture de ces ateliers n'a jamais apporté aucune modification dans le taux des oxydes d'azote. Tout au plus, ces modifications peuvent-elles être relevées dans un périmètre qui est environ de 1 km. autour du point d'émission. Ce fait est à notre avis bien illustré par la représentation mensuelle des fréquences cumulées. En effet, à la plupart des postes lors des accidents de pollution, seul le taux de dioxyde de soufre a subi ou a montré de très grandes variations.

.- Pour les sulfates.-

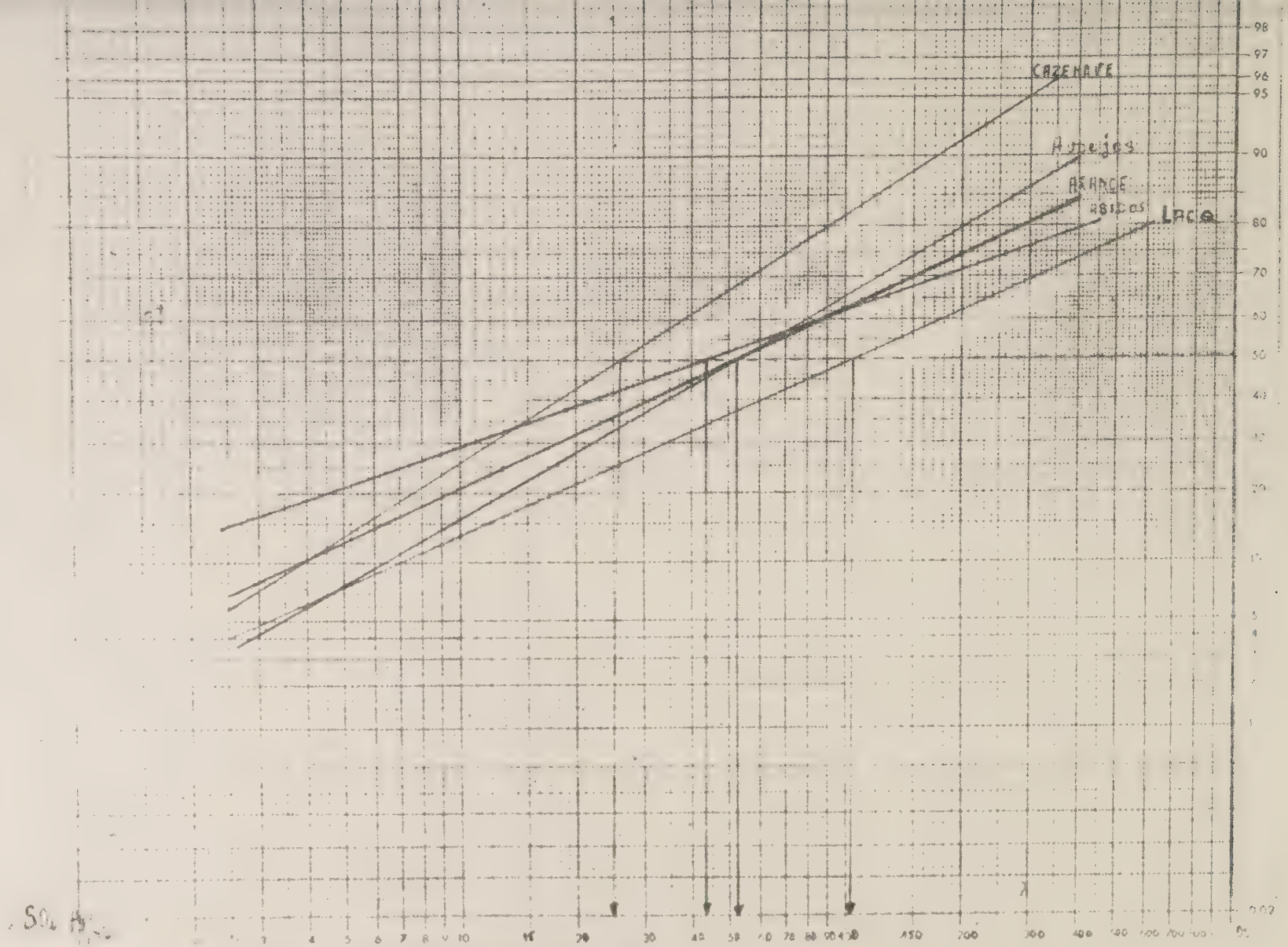
Leur évaluation, leur comparaison avec le SO_2 et et leur corrélation avec quelques facteurs météorologiques.

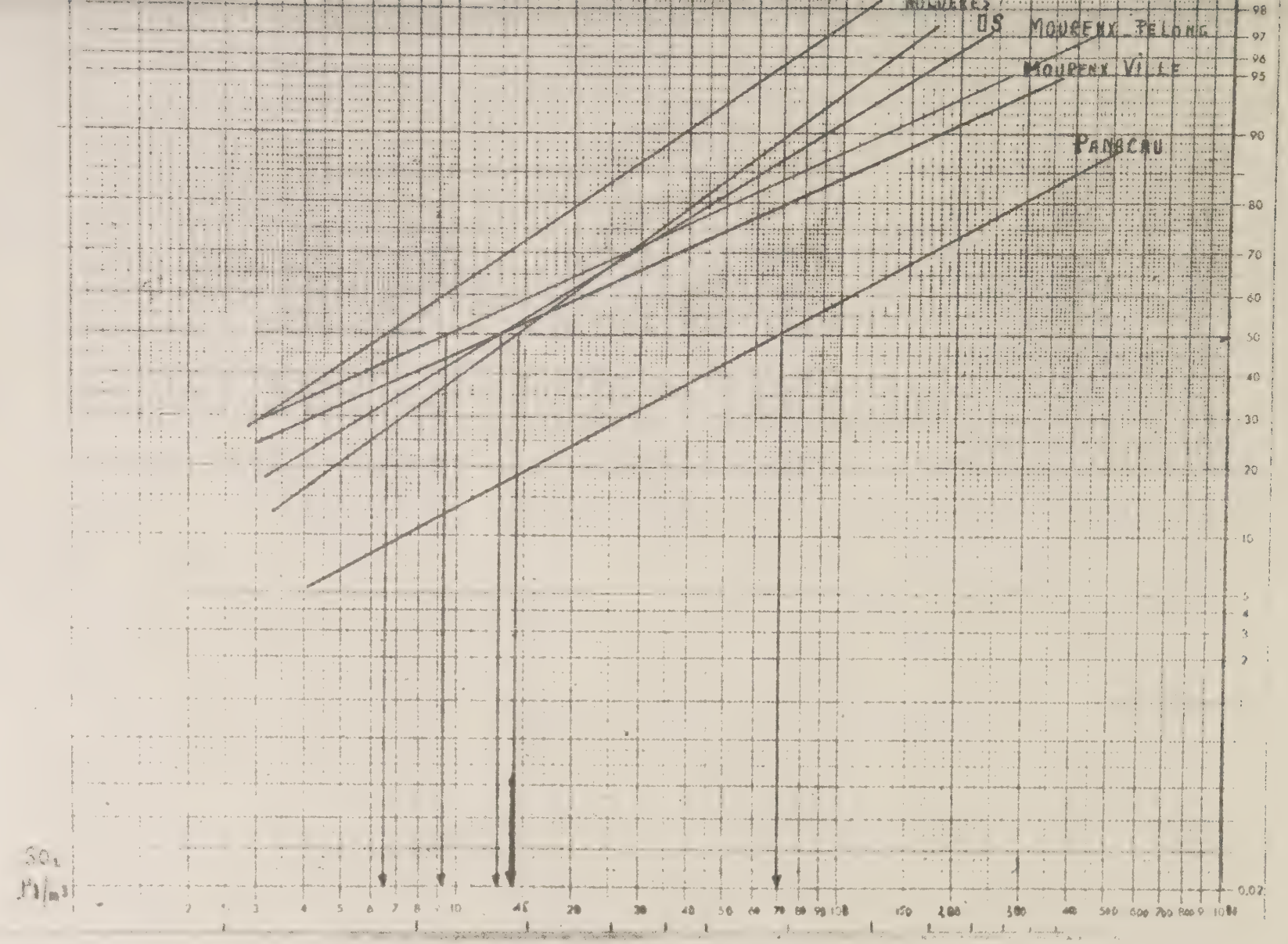
- Evaluation des sulfates pendant la période de pollution intense.

Tranches de concentration µg/m3	Nombre de cas	%	Nombre de cas cumulés	%
0 - 5				
6 - 10				
11 - 20				
21 - 30				
31 - 40				
41 - 50				
51 - 100				
101 - 150				
151 - 200				
201 - 250				
251 - 300				
301 - 350				
351 - 400				
401 - 450				
451 - 500				
501 - 1000				
> 1001				

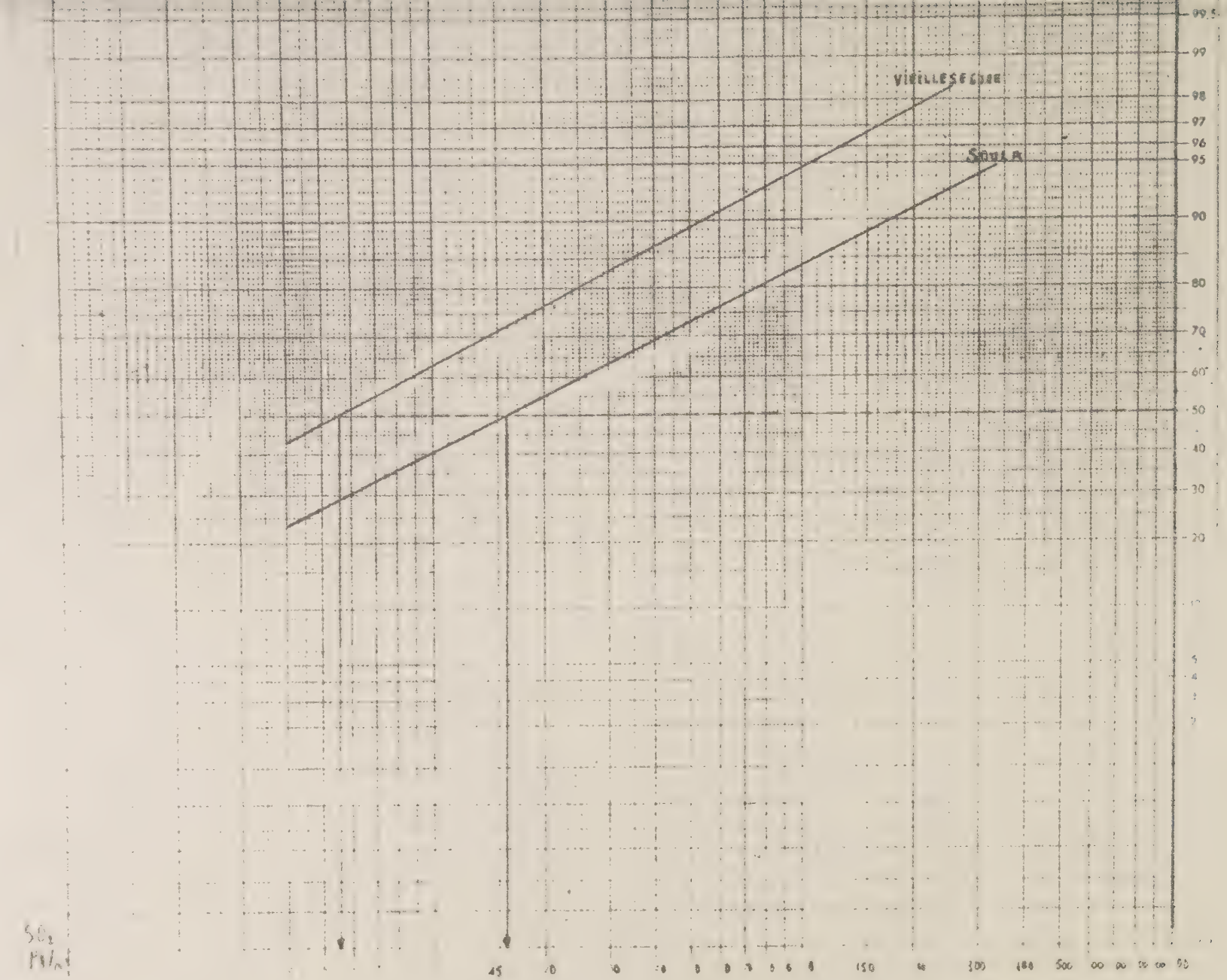


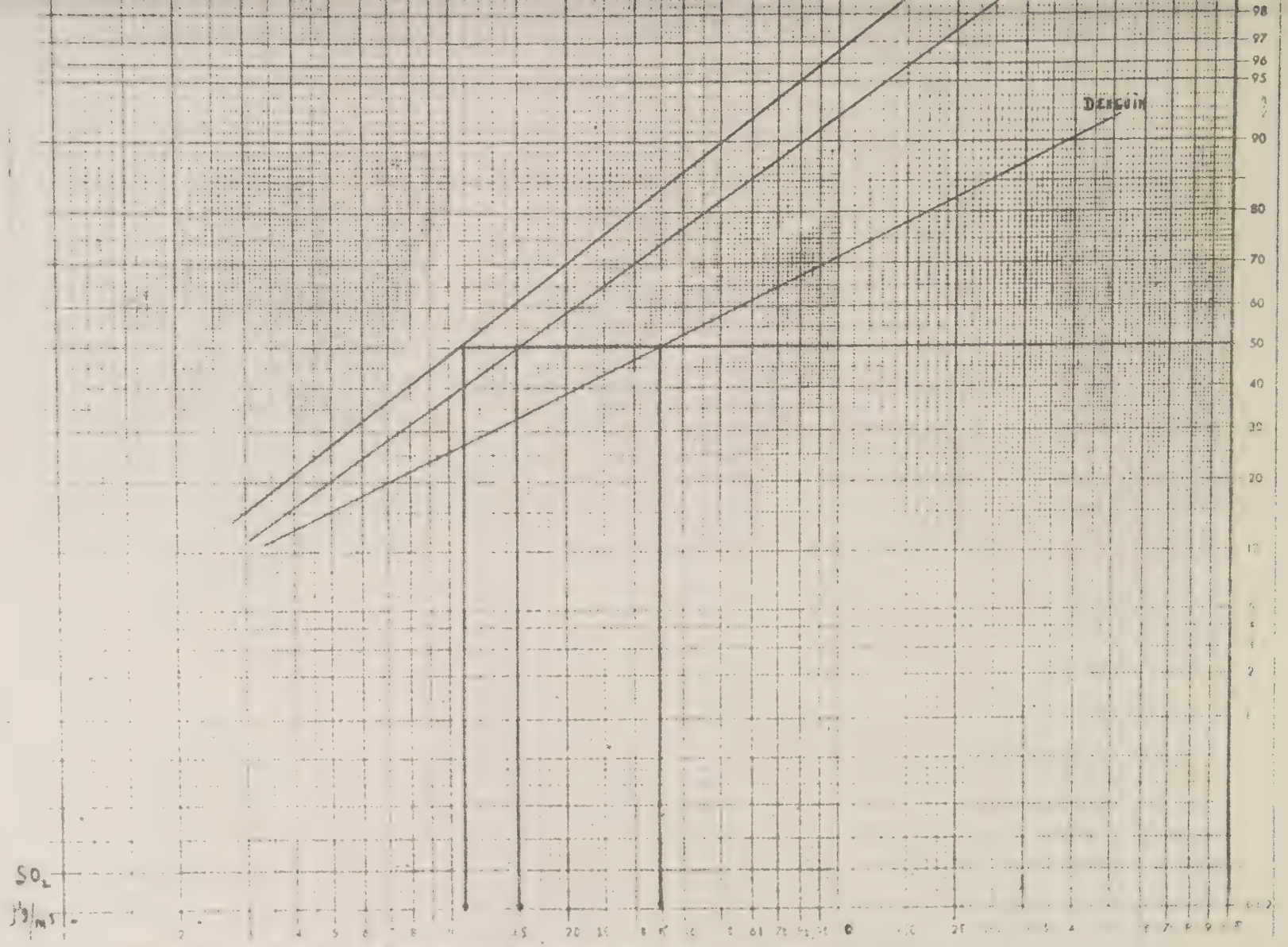
Mont
ARRACE
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0,02
SO_2

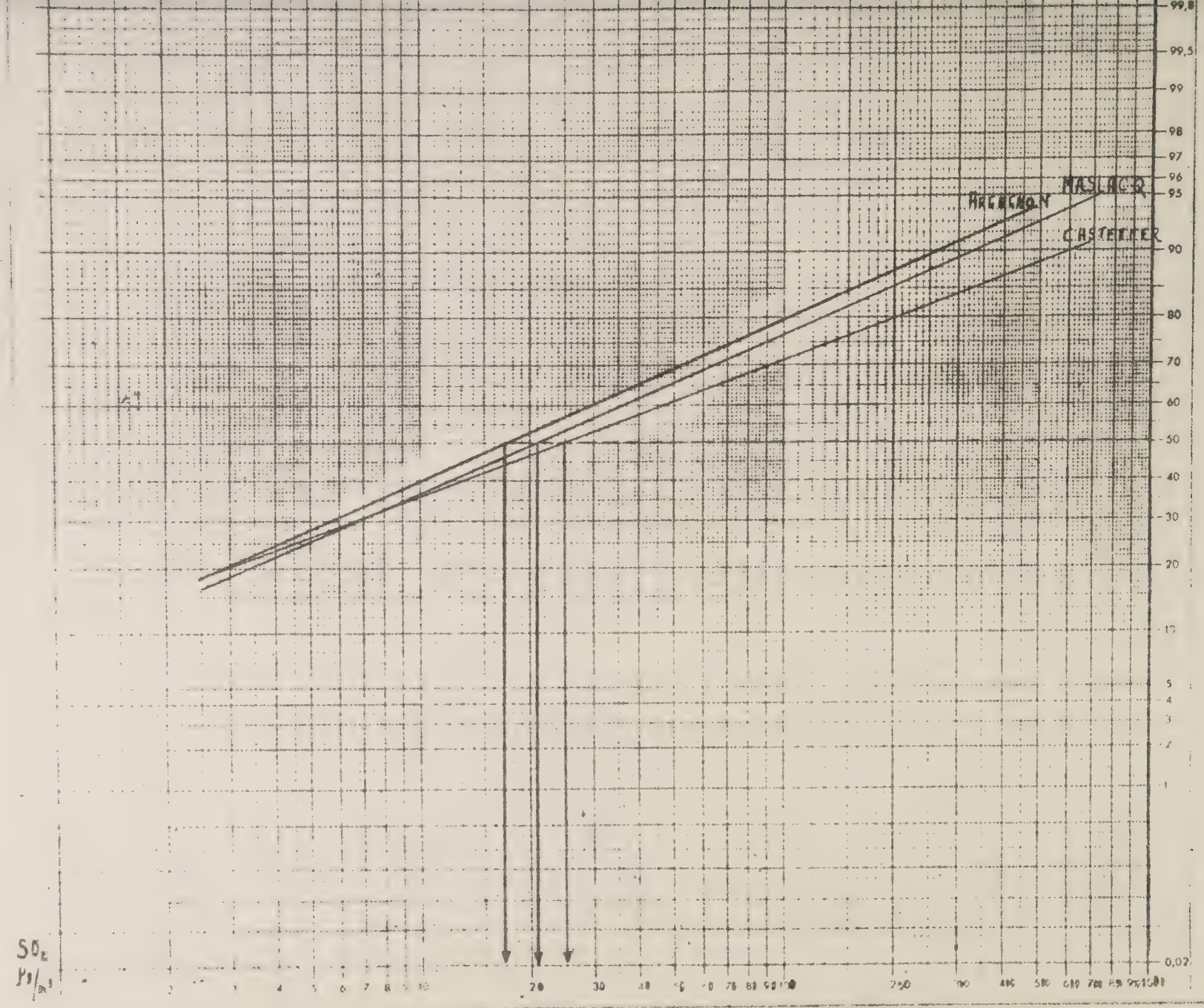

CAZENAVE
Abejas
ARANCE
ABIDOS
LACO
98
97
96
95
90
80
70
50
40
3
4
5
6
7
8
9
10
15
20
30
40
50
60
70
80
90
100
150
200
300
400
500
600
700
800
900
1000



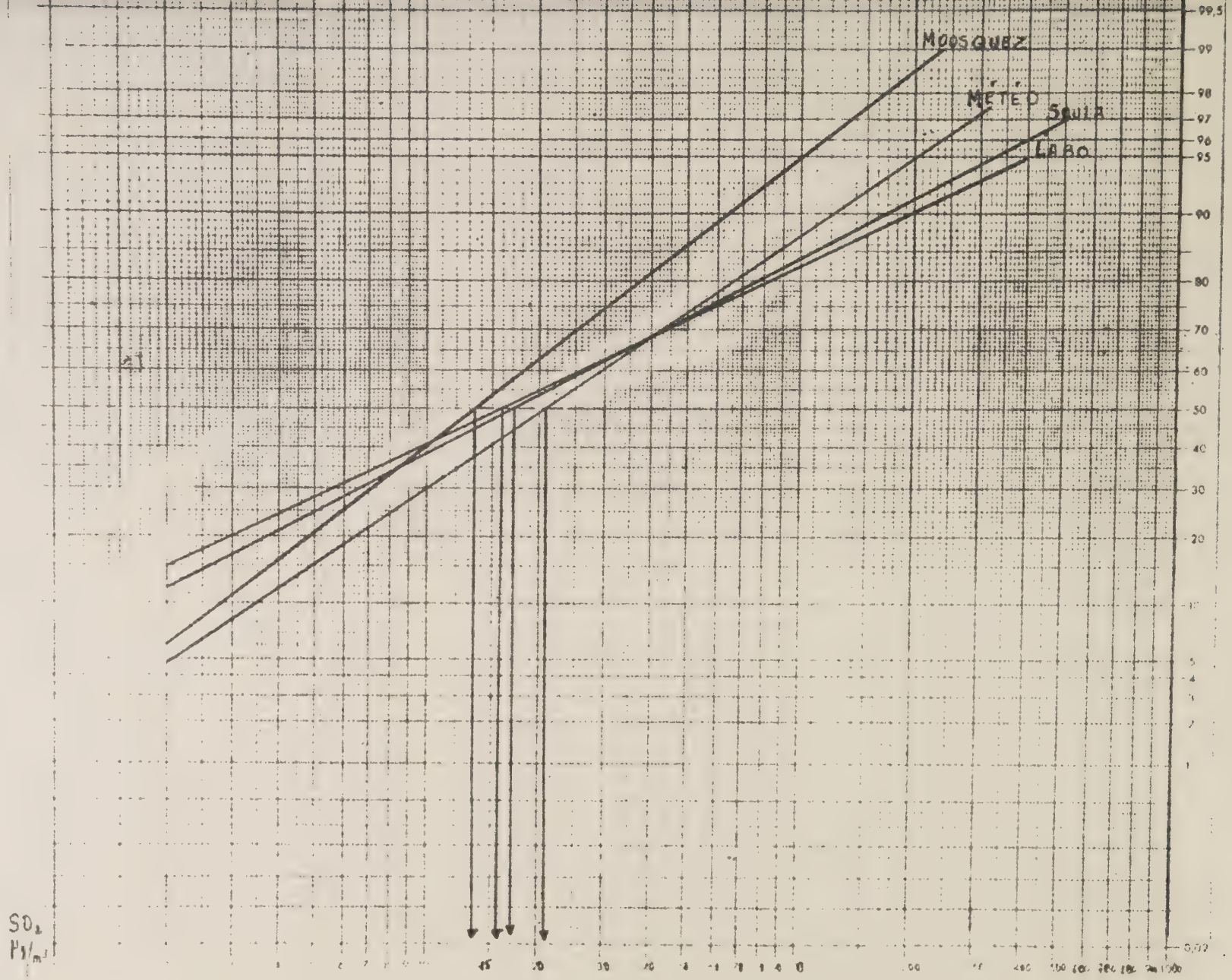
MOURENX PELONG
MOURENX VILLE
PANSCAU

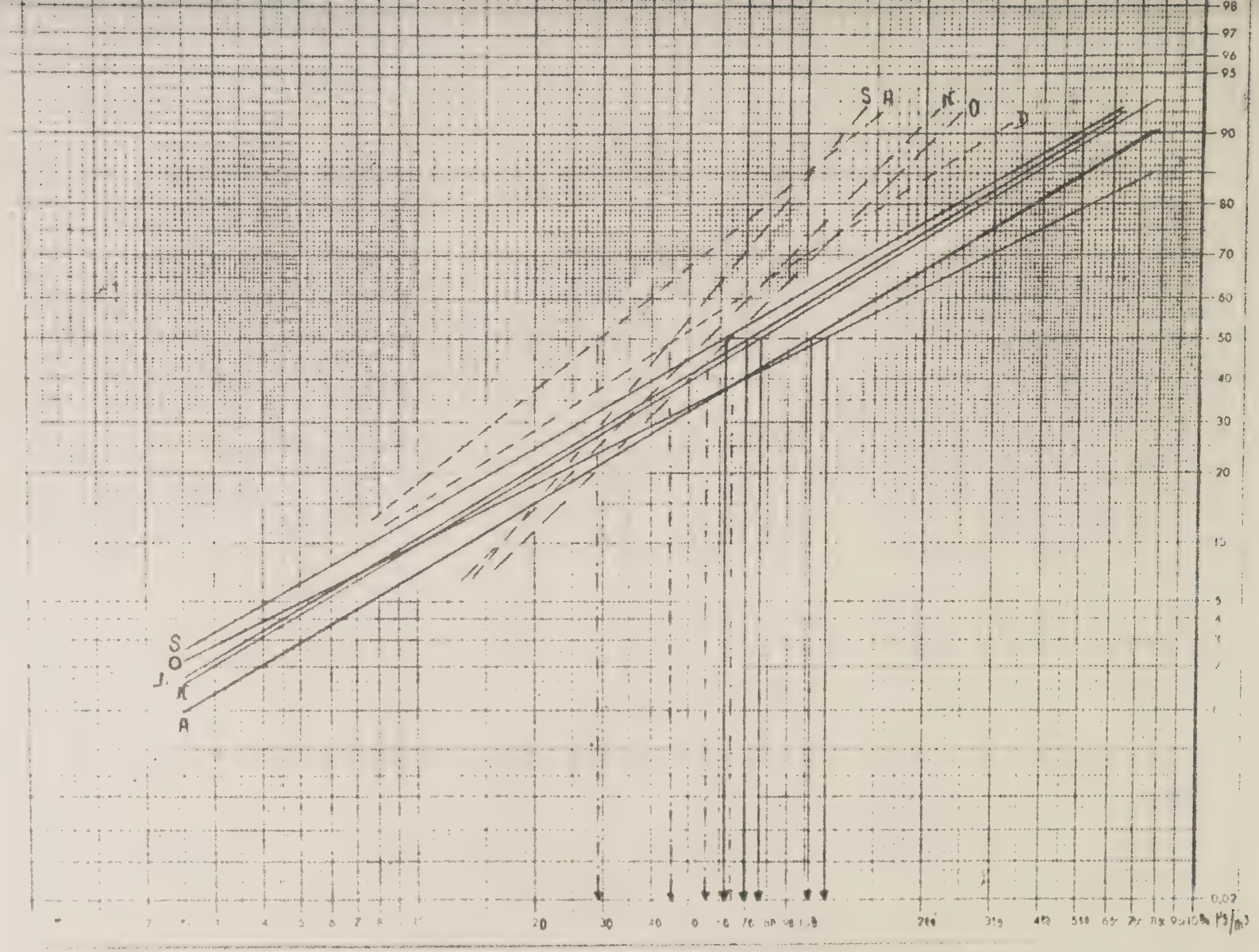

VIEILLES EAUX
SOULA
99.5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
45
150
300
500


98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
2
1
SO2

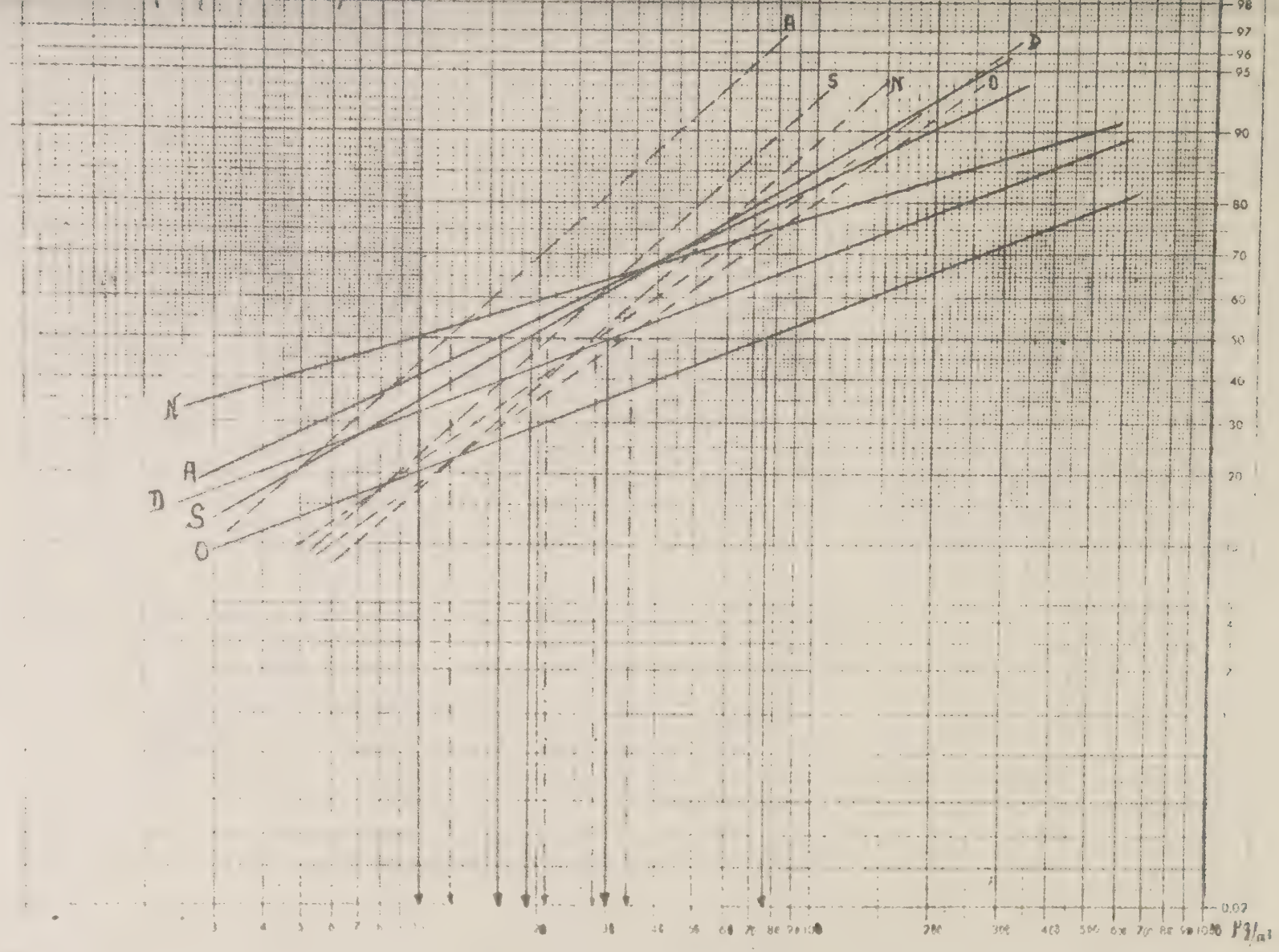


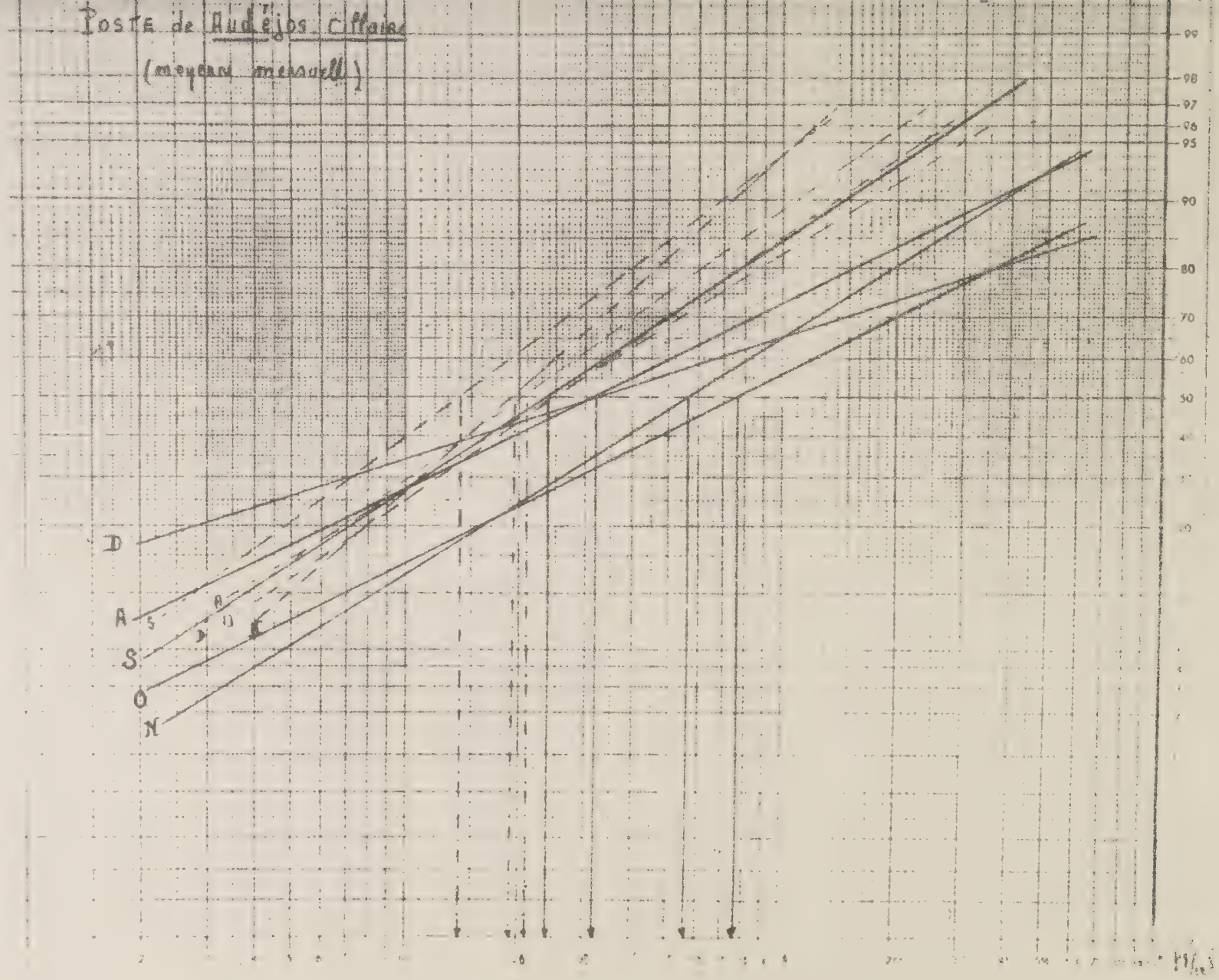
MASLACQ
ARGENON
CASTETTER
99,8
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0,02
20
30
40
50
60
70
80
90
100
250
300
400
500
600
700
800
900
1000
SO_2
$\mu g/m^3$

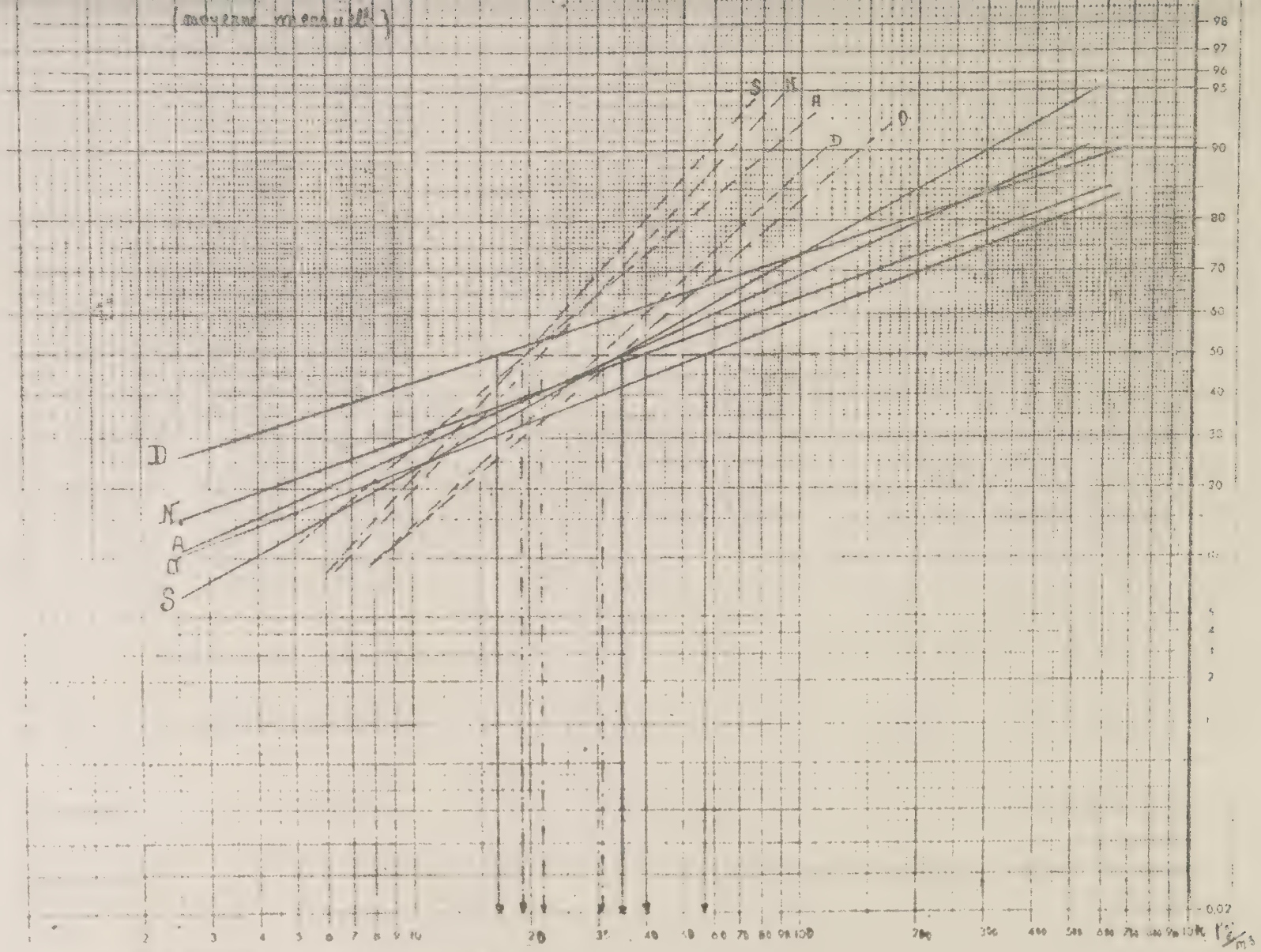

MOOSQUEZ
MÉTÉO
SOUIR
LABO
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
5
4
1
0,02
SO₂
µg/m³



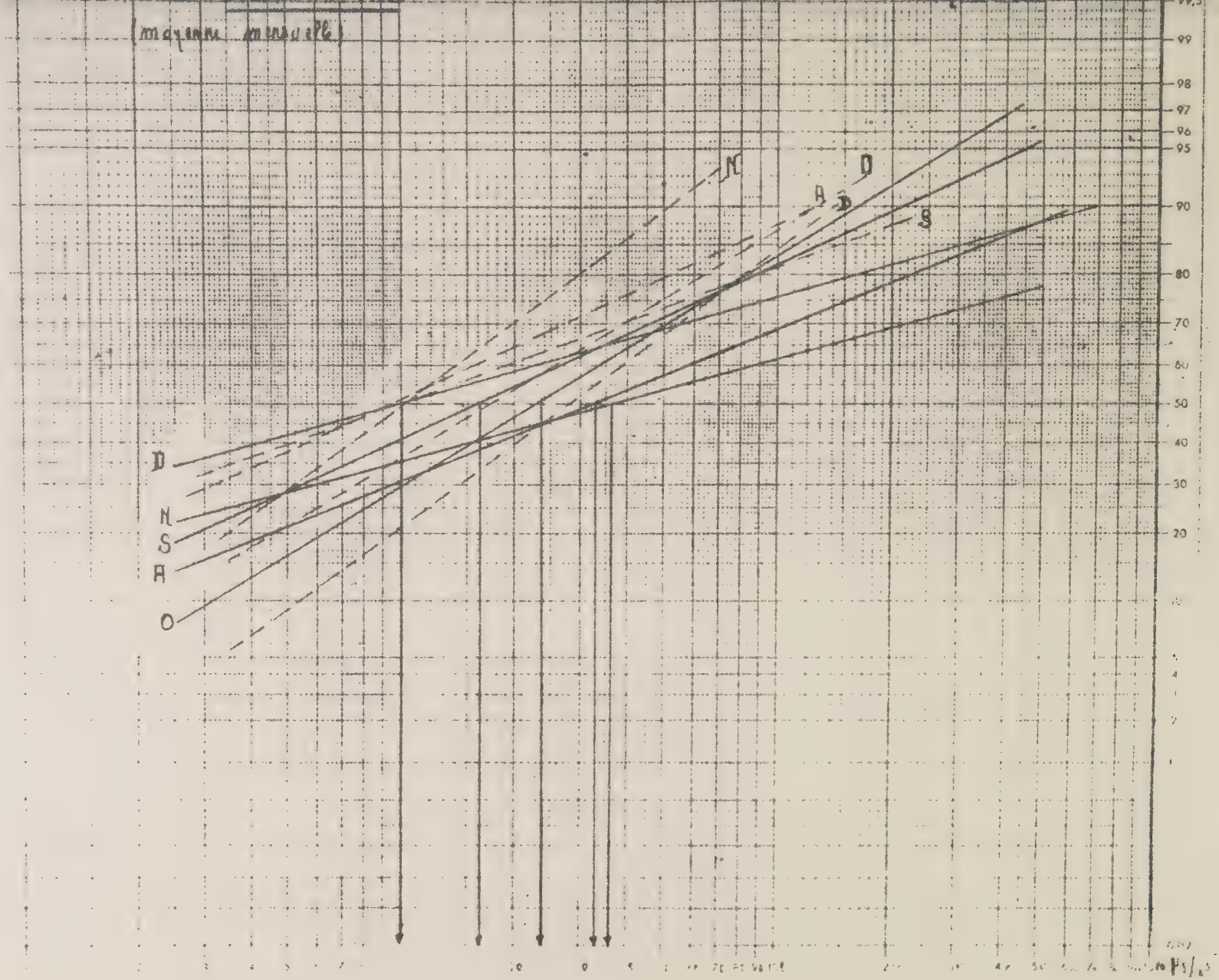
S
O
L
K
A
S
A
K
O
D
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0,02
20
30
40
0

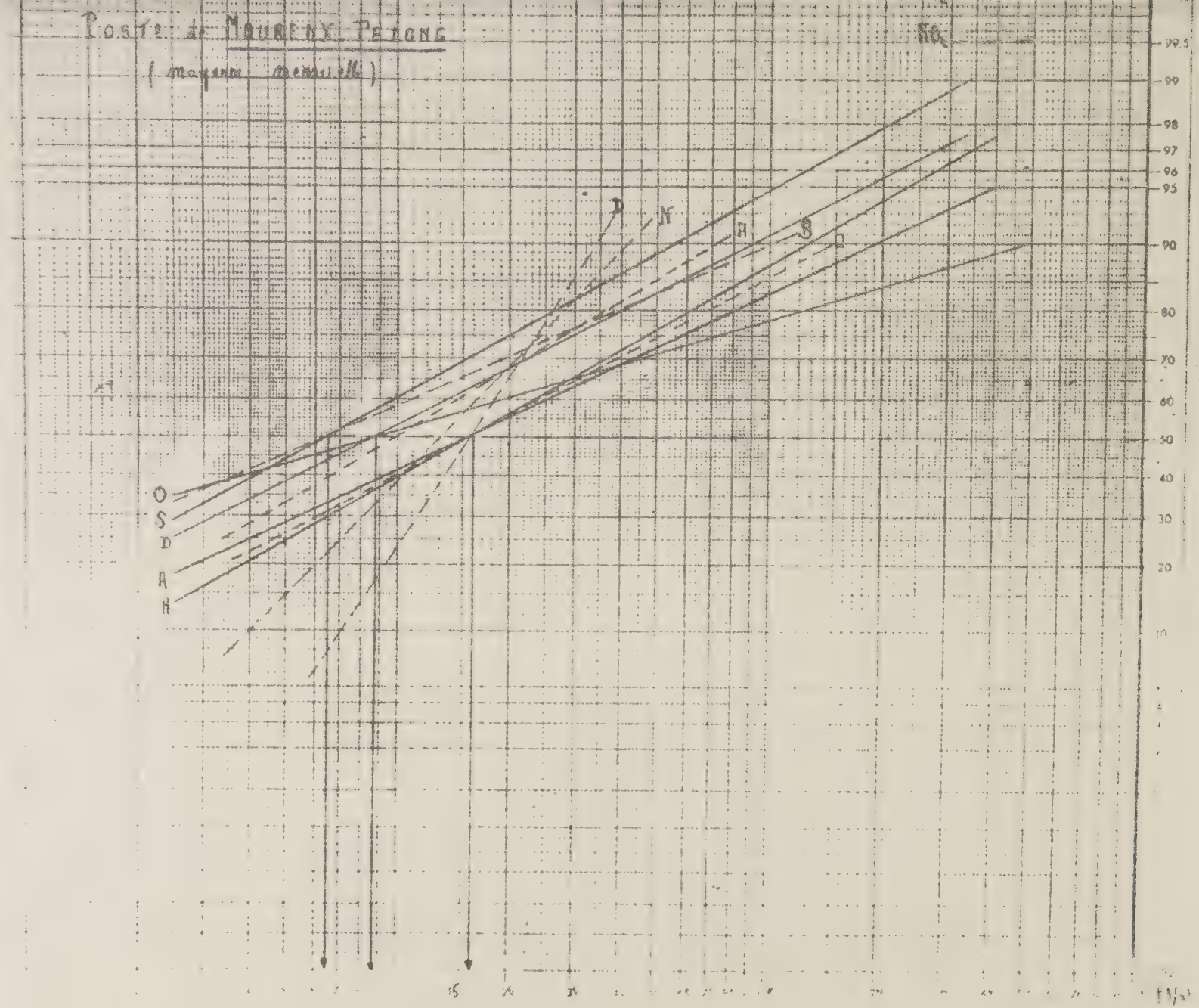

A
D
S
N
O
N
A
D
S
O
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
0.02

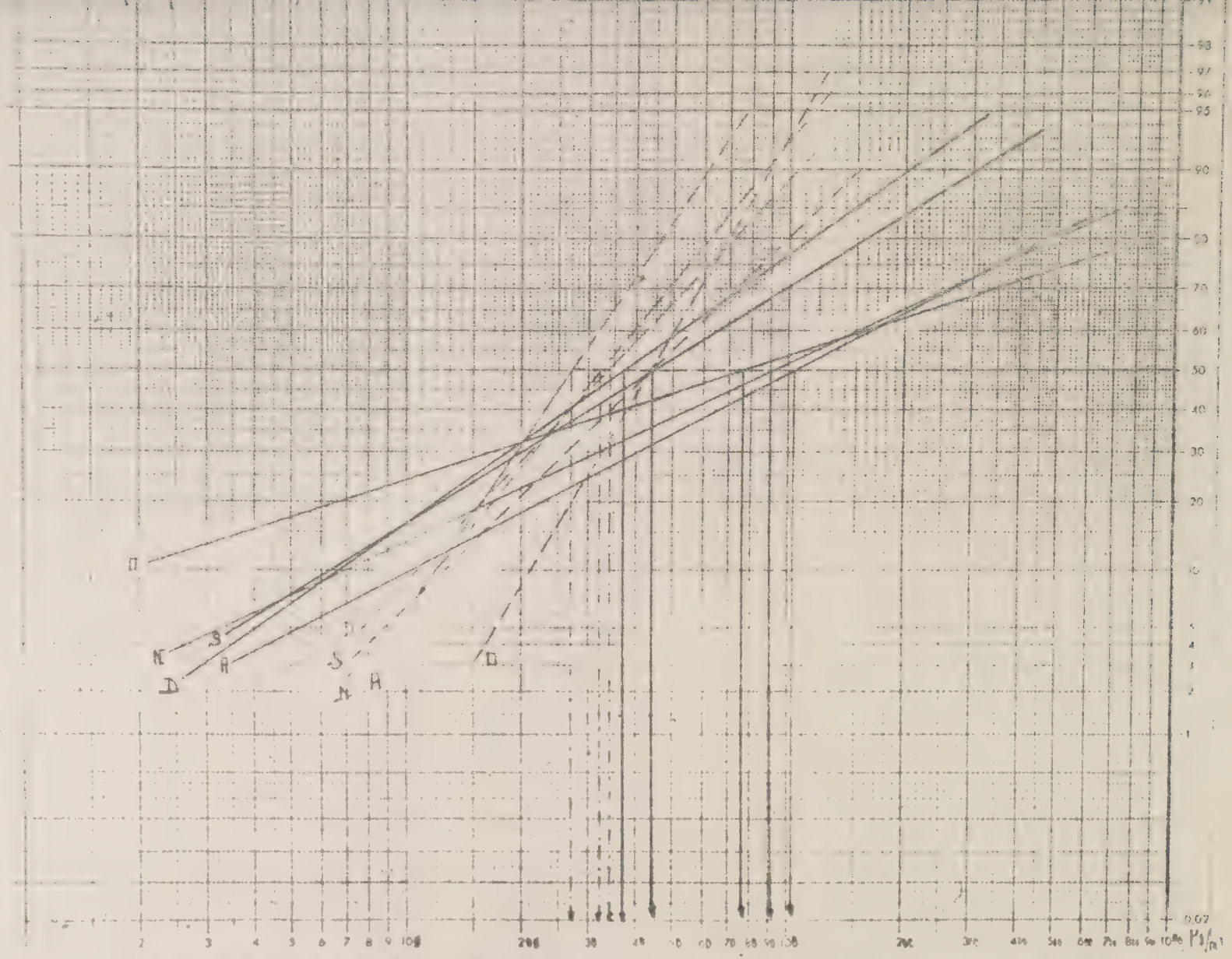

Poste de Audéjos Cillaire
(moyenne mensuelle)
D
A
S
O
N
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50



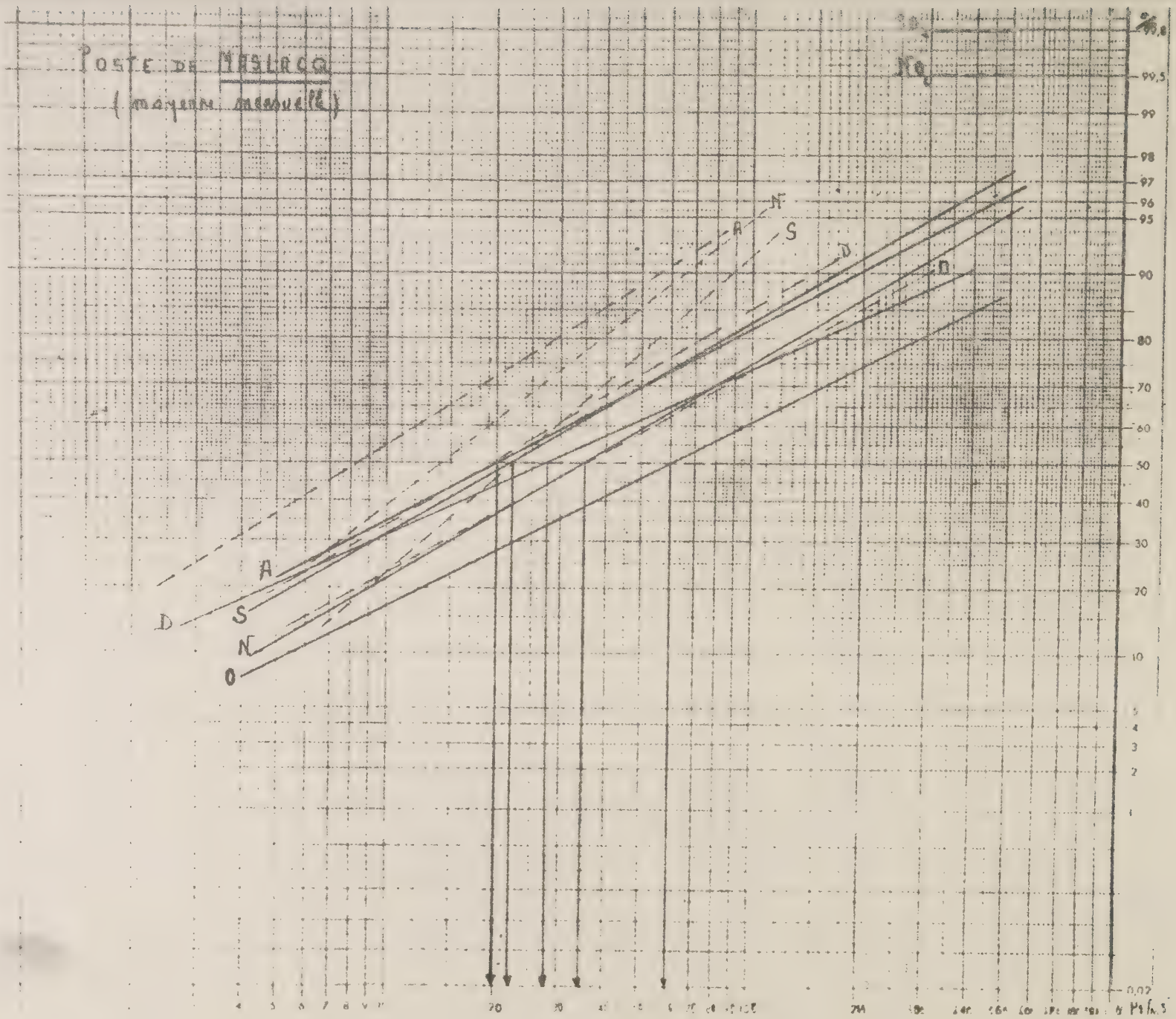
D
N
A
O
S

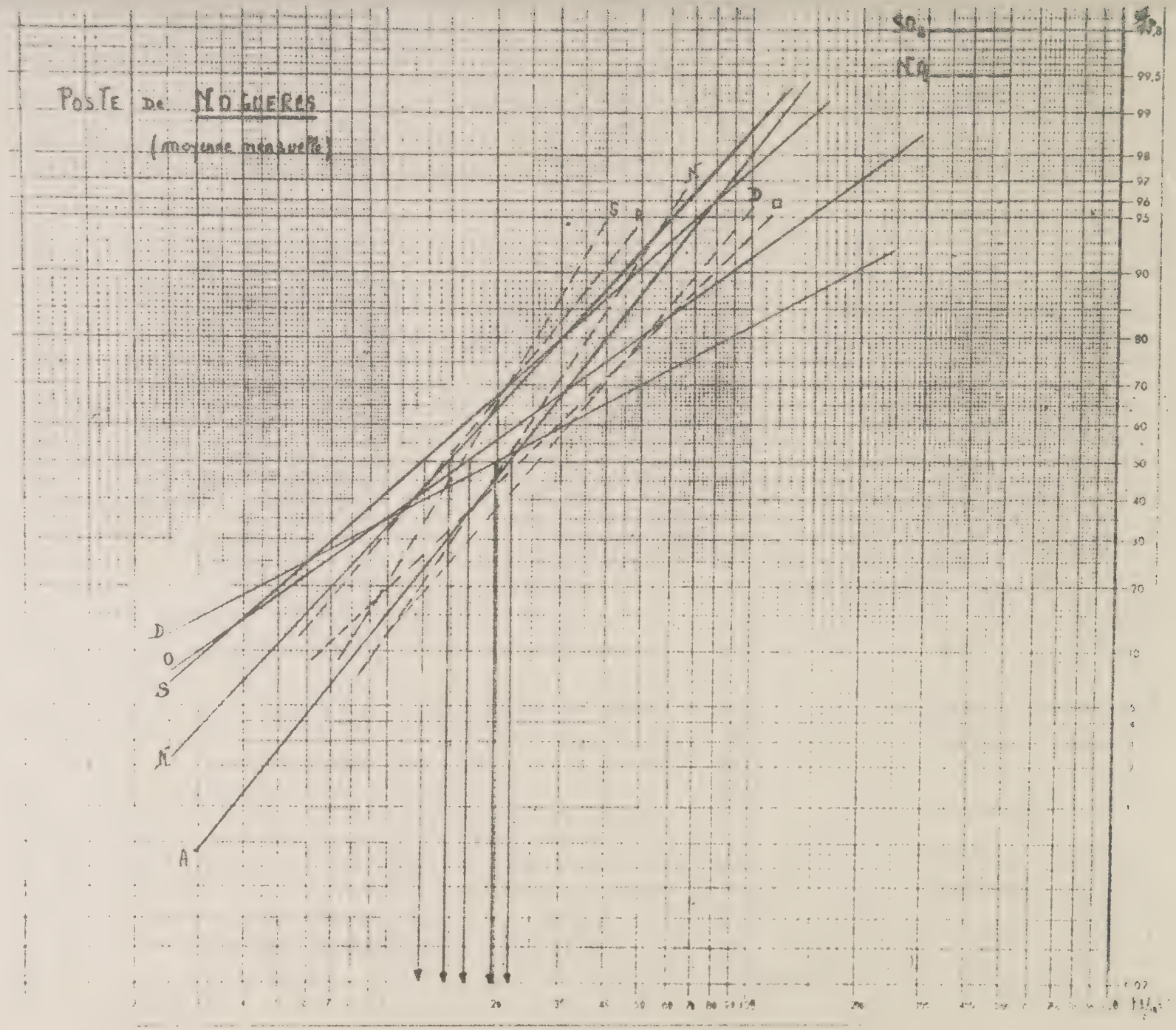

99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
N
D
A
S
D
N
S
A
O

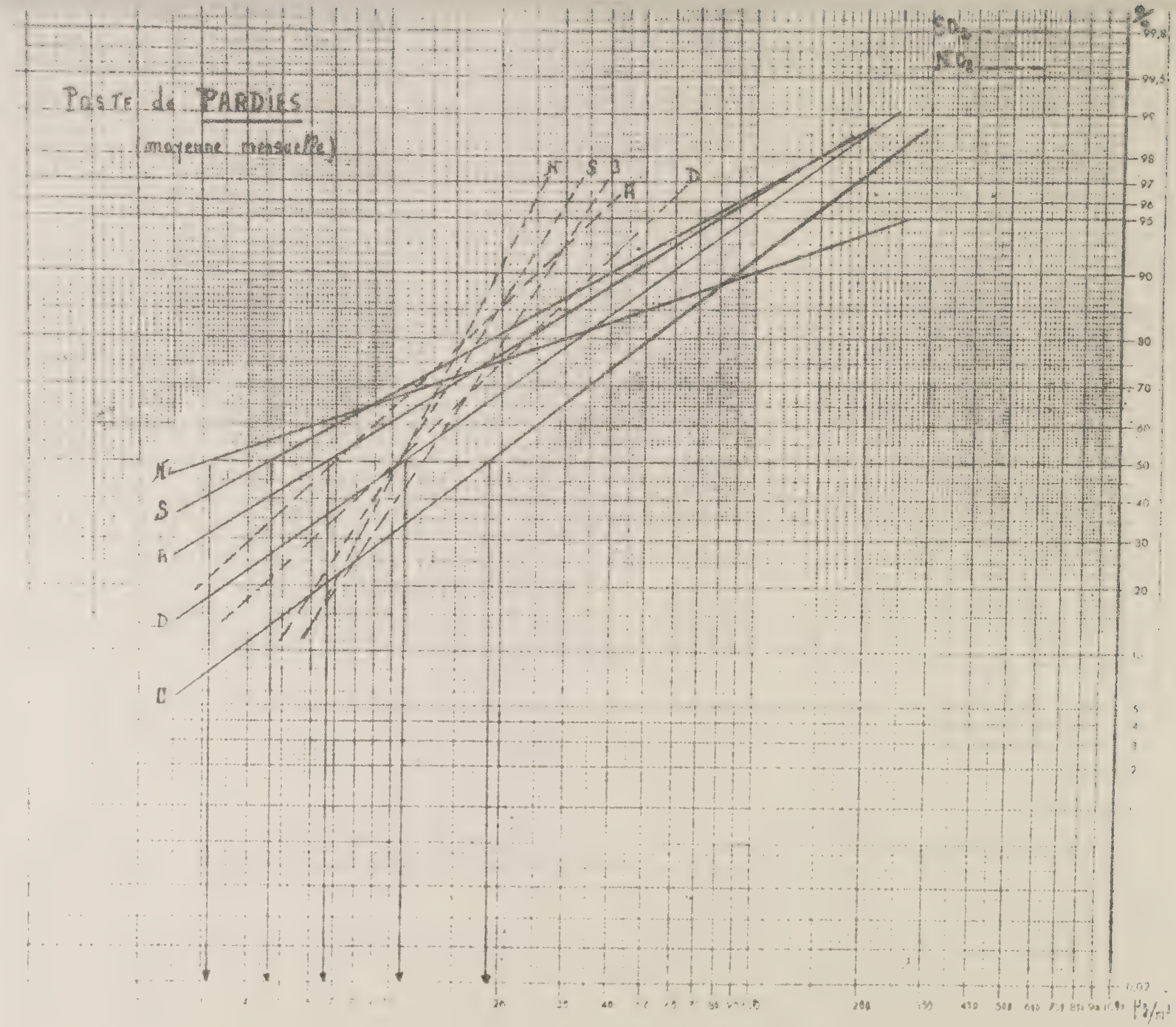

Poste de Moureux Petong
(moyenne mensuelle)
NO
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
O
S
D
A
N
D
N
A
B
C
15

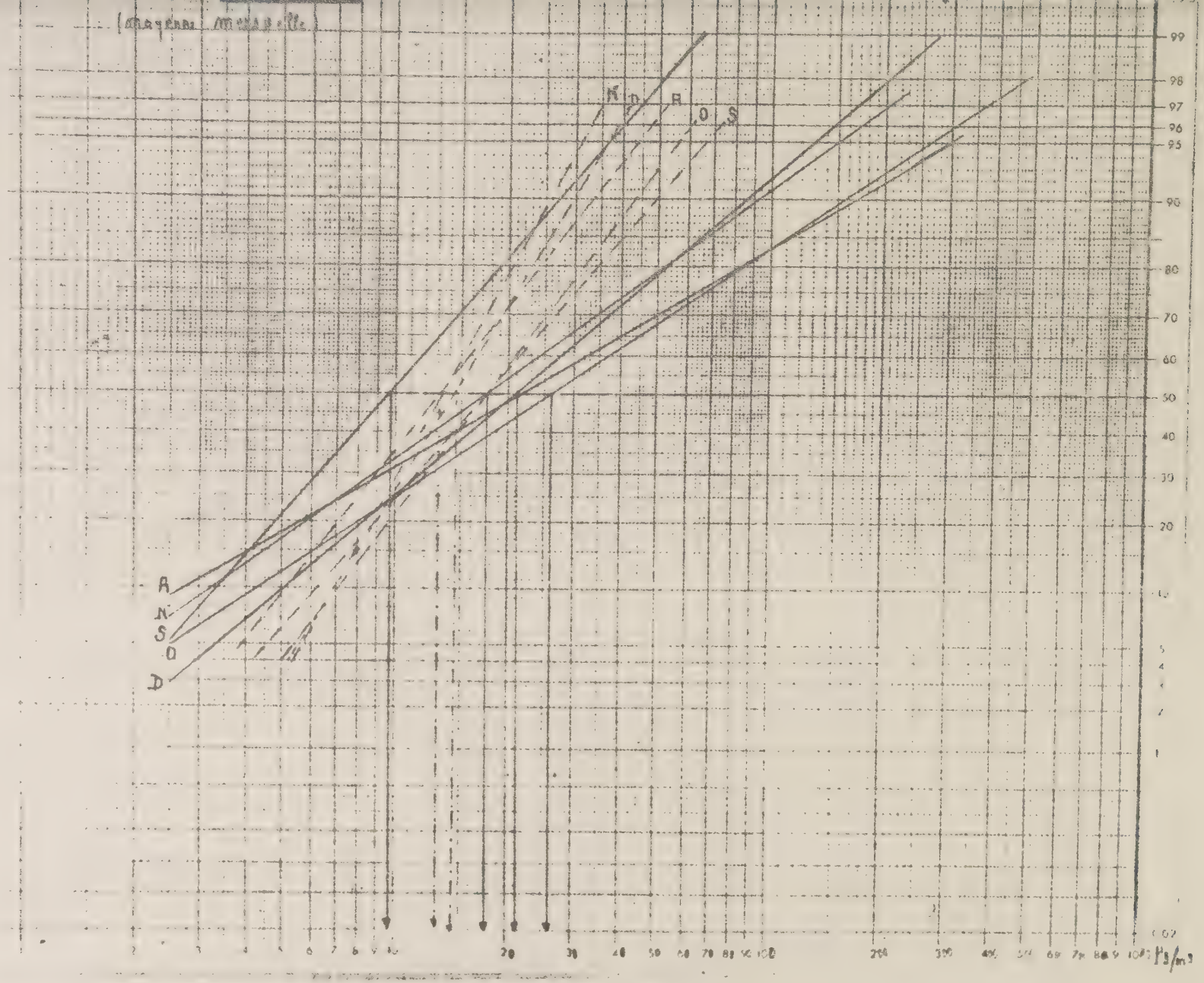


95
90
70
60
50
40
30
20
0.02
2
3
4
5
6
7
8
9
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000

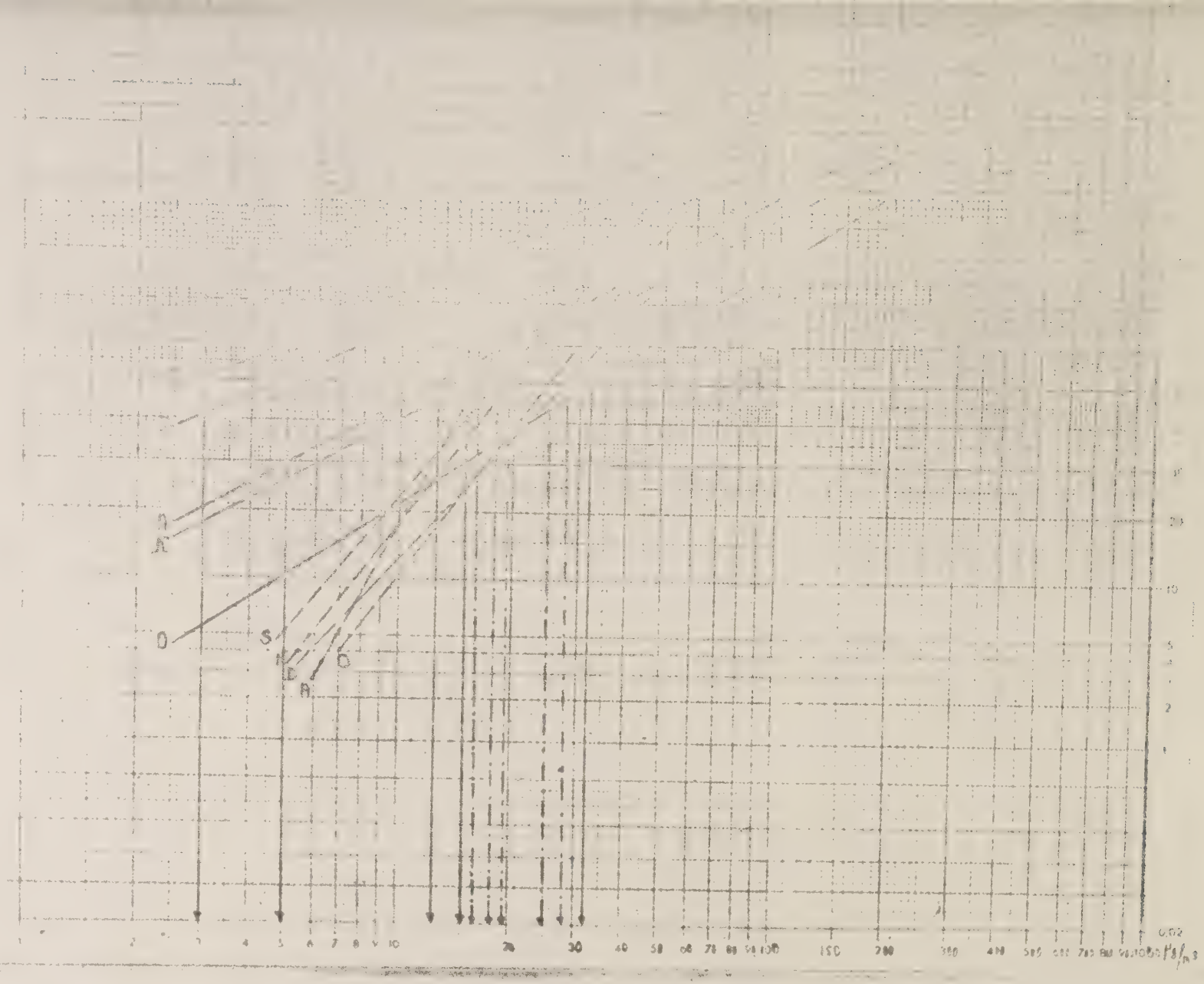

POSTE DE MASLACQ
(moyenne mensuelle)
A
S
D
N
O
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0,02


POSTE DE MOGUERES
(moyenne mensuelle)
D
O
S
N
A
S
N
D
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10

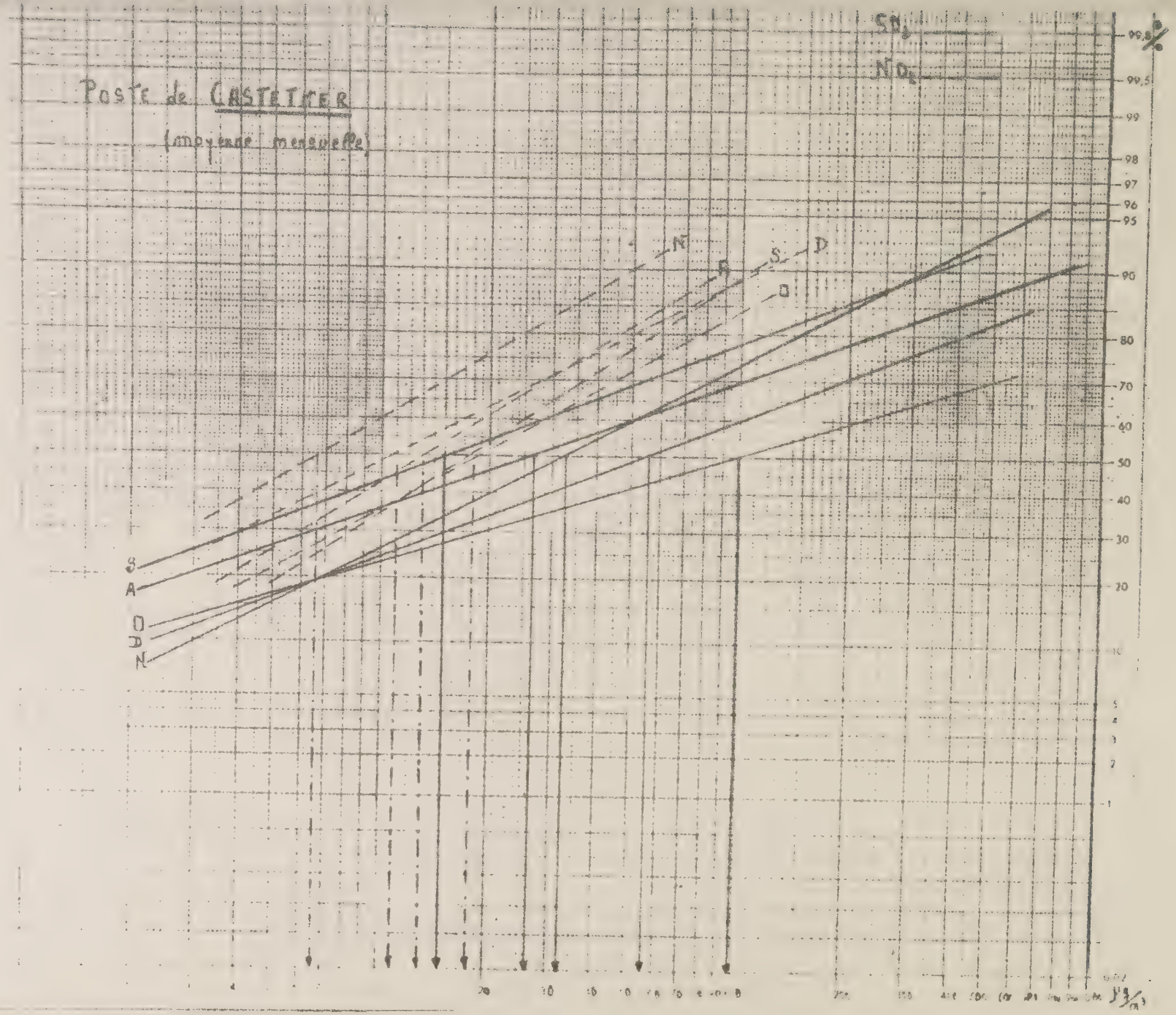

Poste de PARDIES
(moyenne mensuelle)
N
S
R
D
C
%
99,8
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
0,02



(Moyenne Mensuelle)
A
N
S
O
D
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0.02
2
3
4
5
6
7
8
9
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
µg/m³



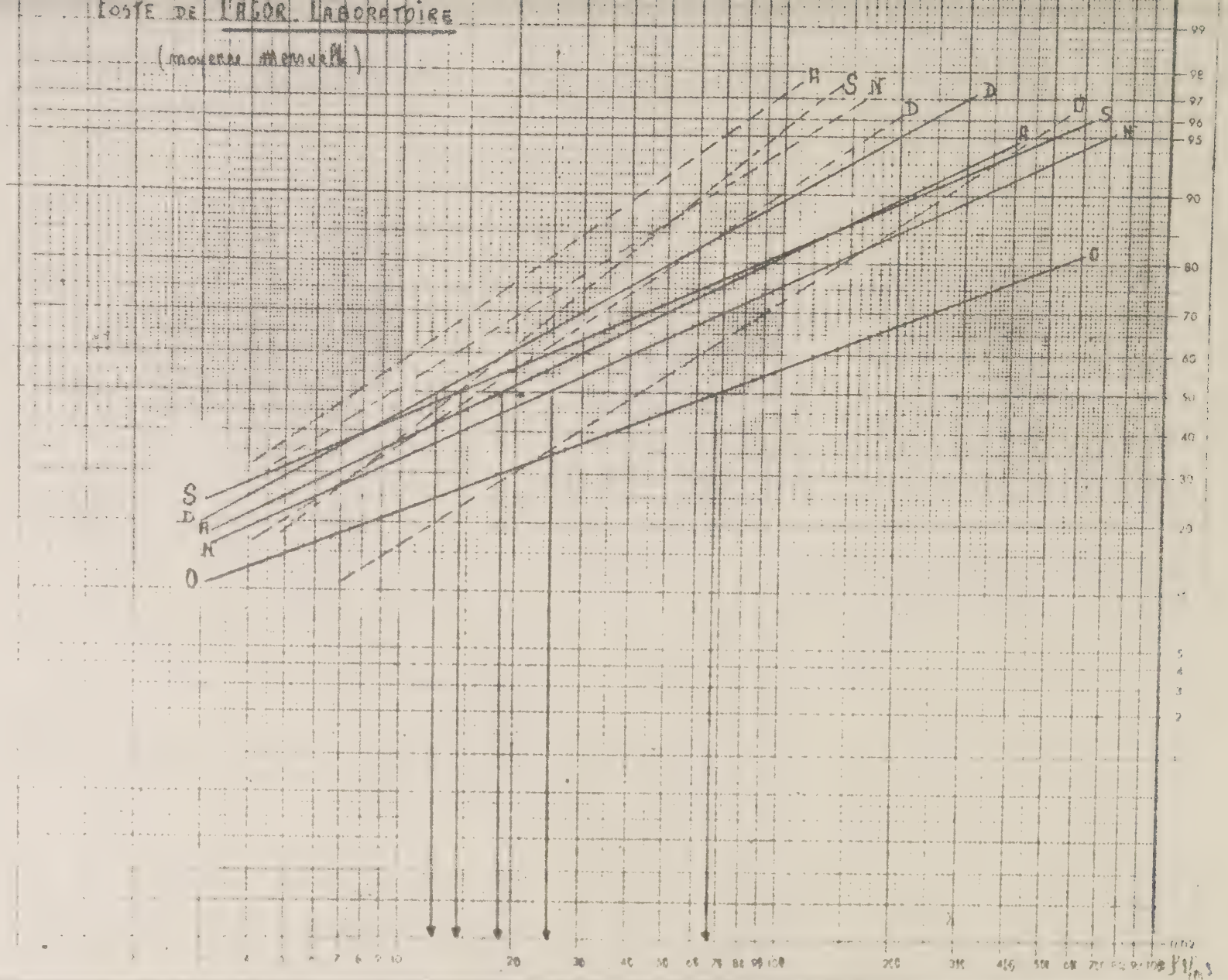
A
A'
O
S
D
A
O
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
150
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
μg/m³
0.02
1
2
5
10
20

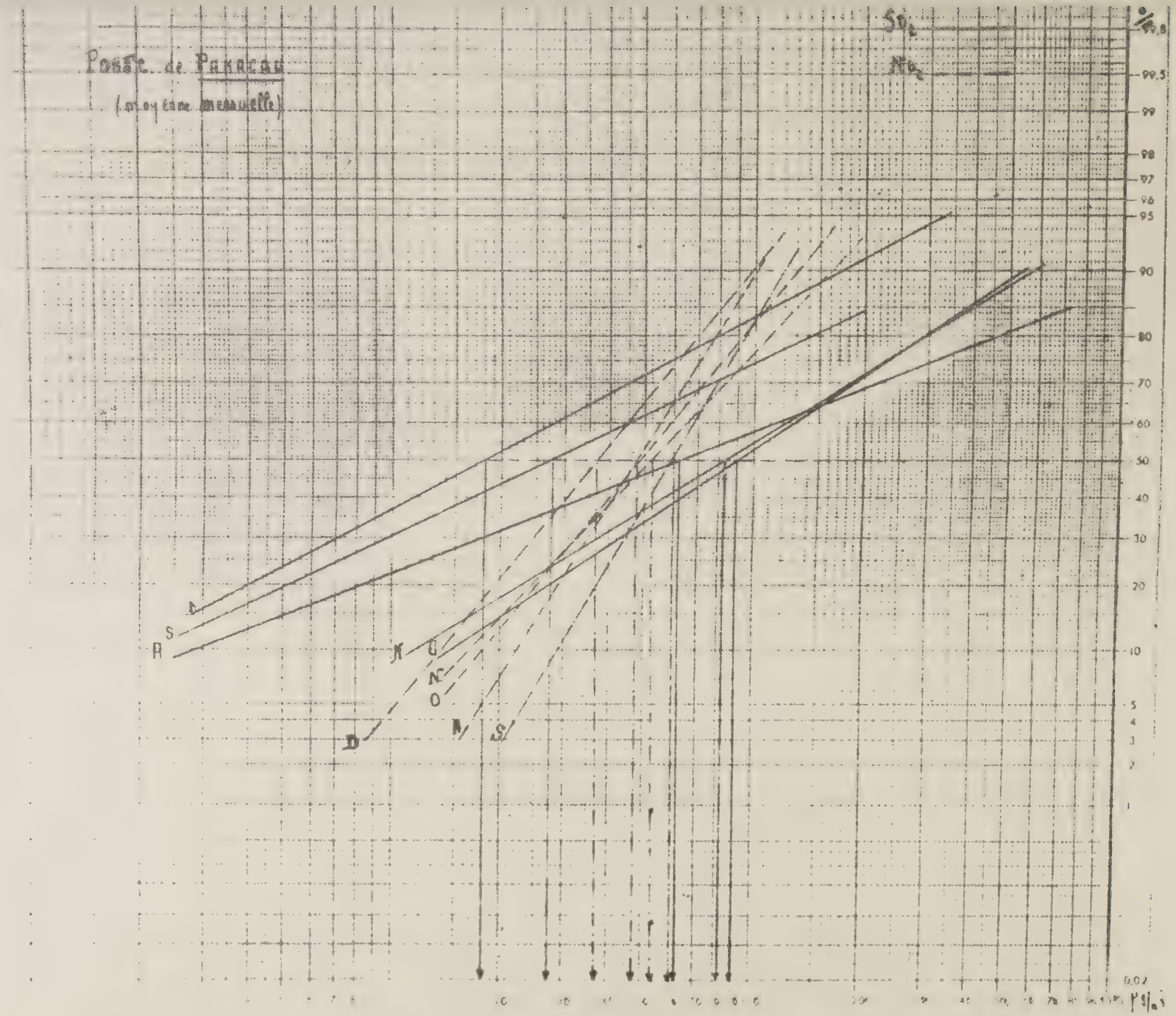


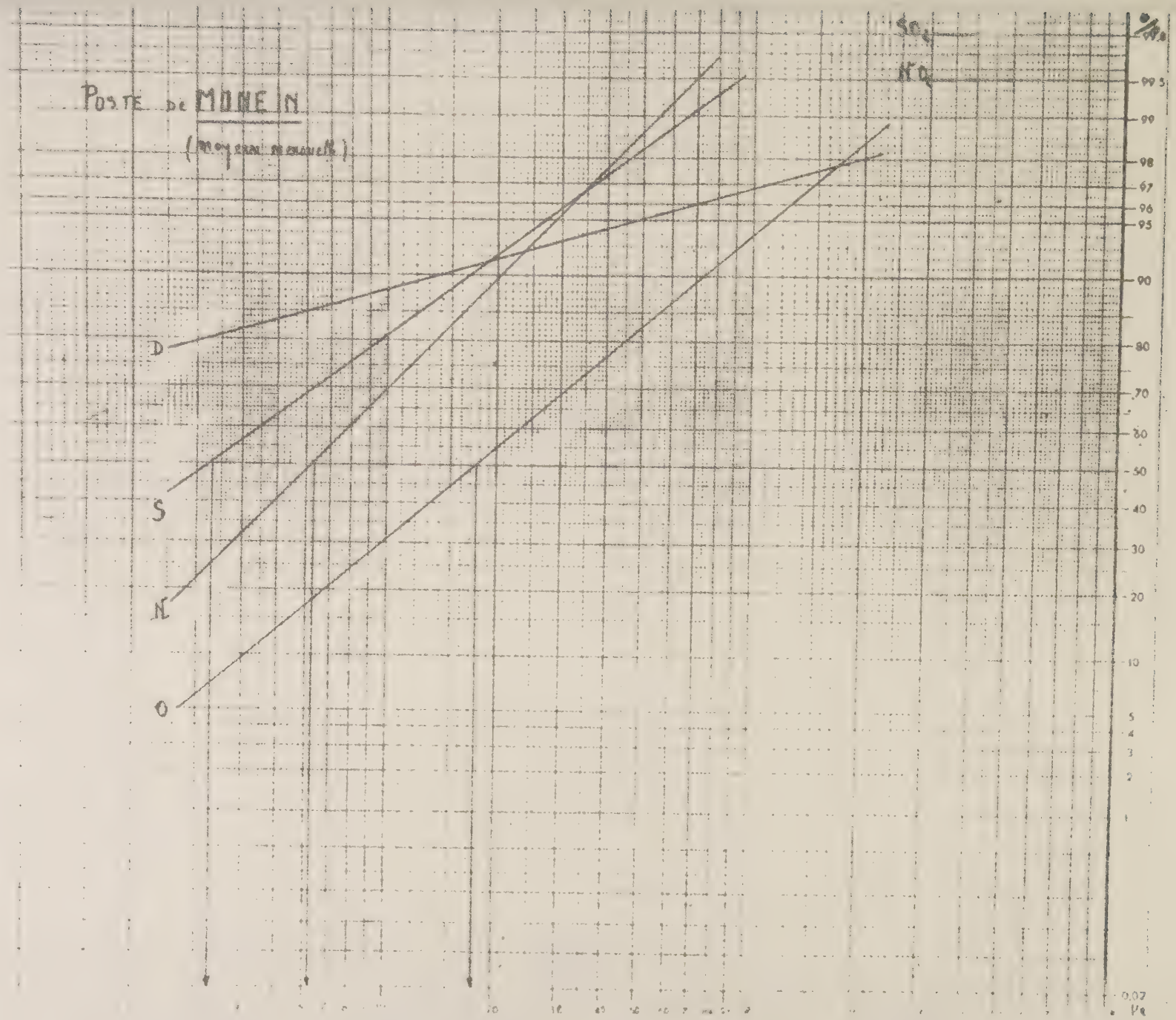
Poste de CASTETNER
(moyenne mensuelle)
SO_2
NO_2
N
A
S
D
O
S
A
O
D
N
99,8 %
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1

POSTE DE L'AGOR. LABORATOIRE

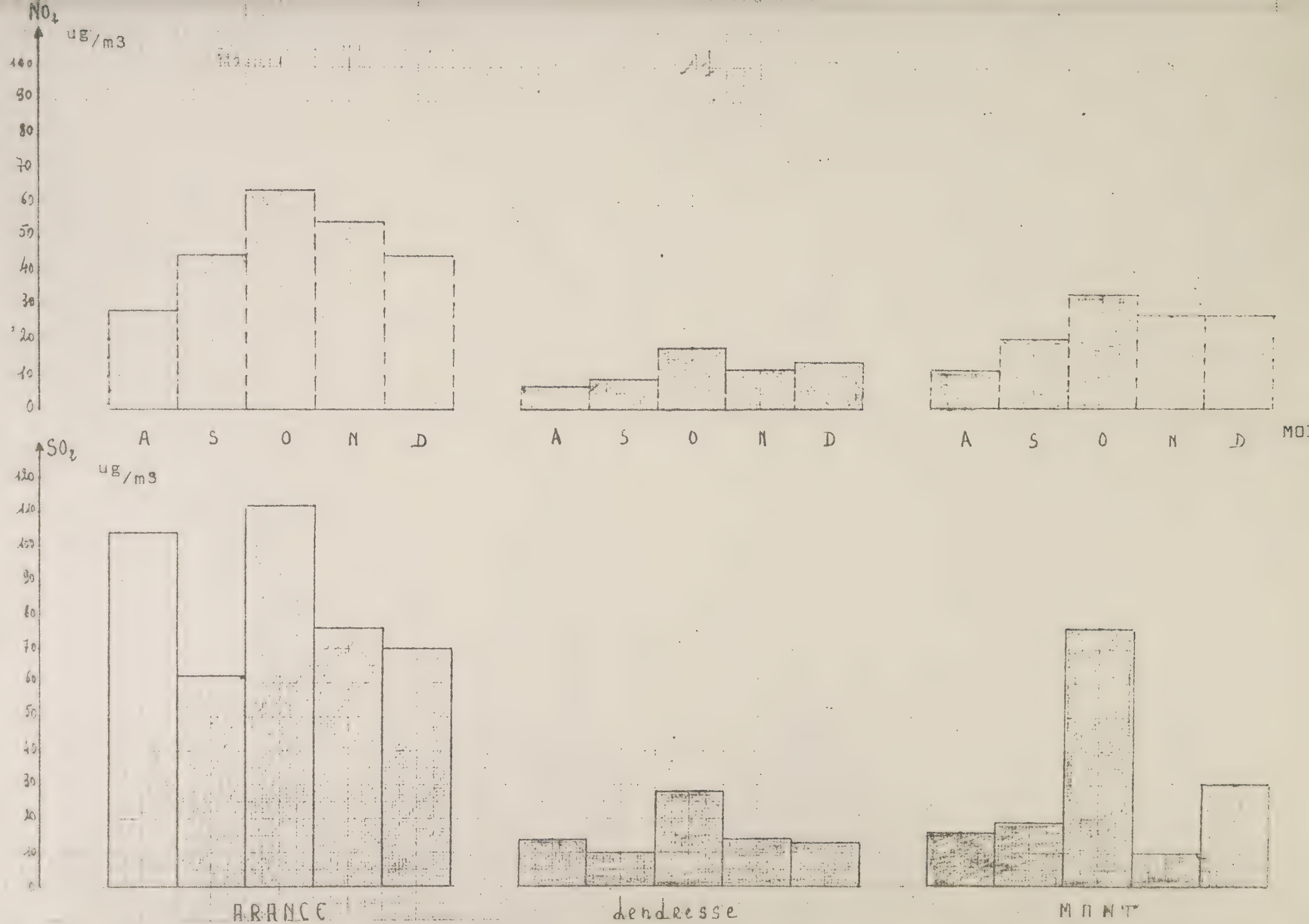
(moyenne mensuelle)

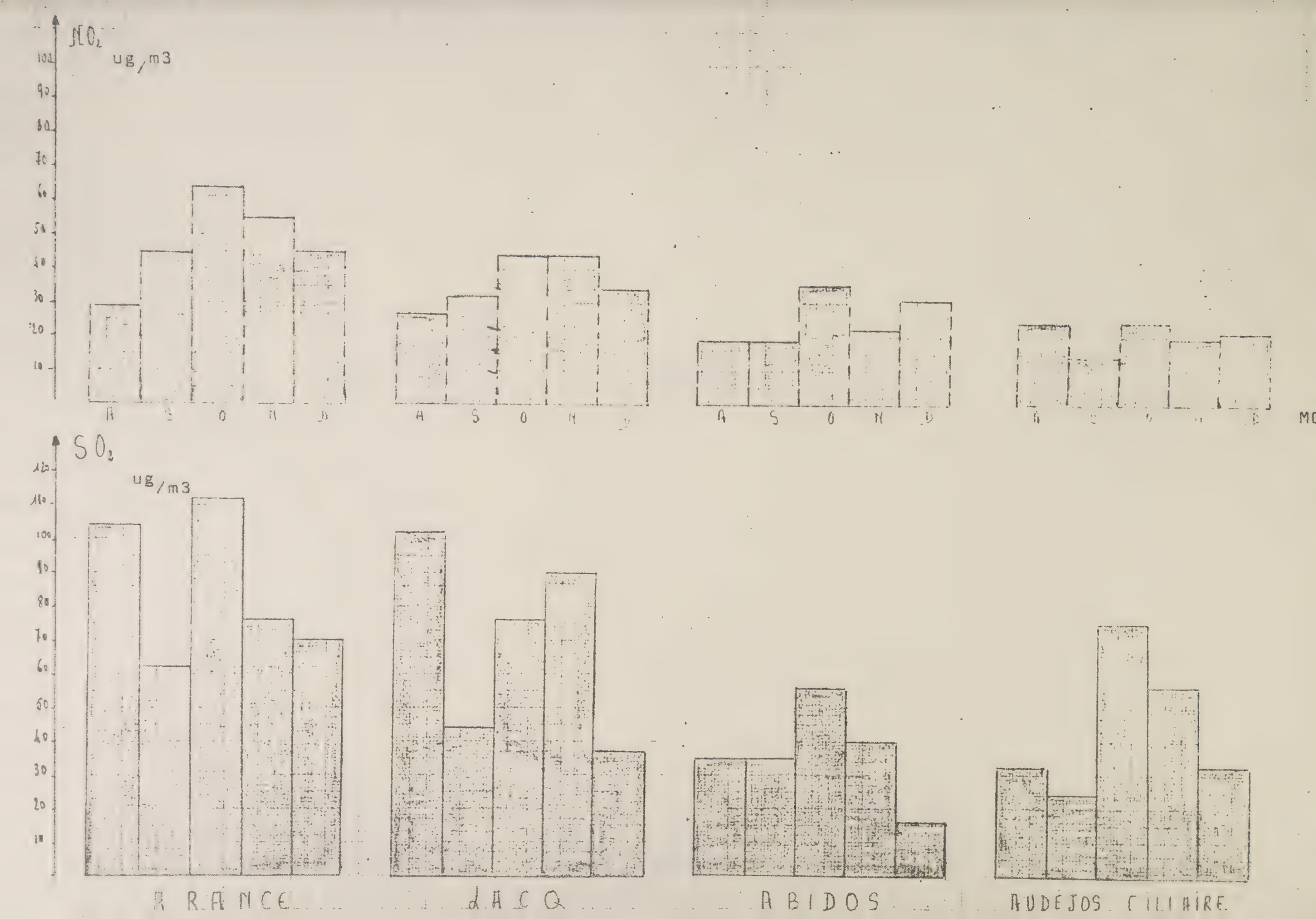



Pointe de Pakacau
(moyenne mensuelle)
SO_2
NO_2
99,5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0,02
S
R
K
G
N
O
D
A
S

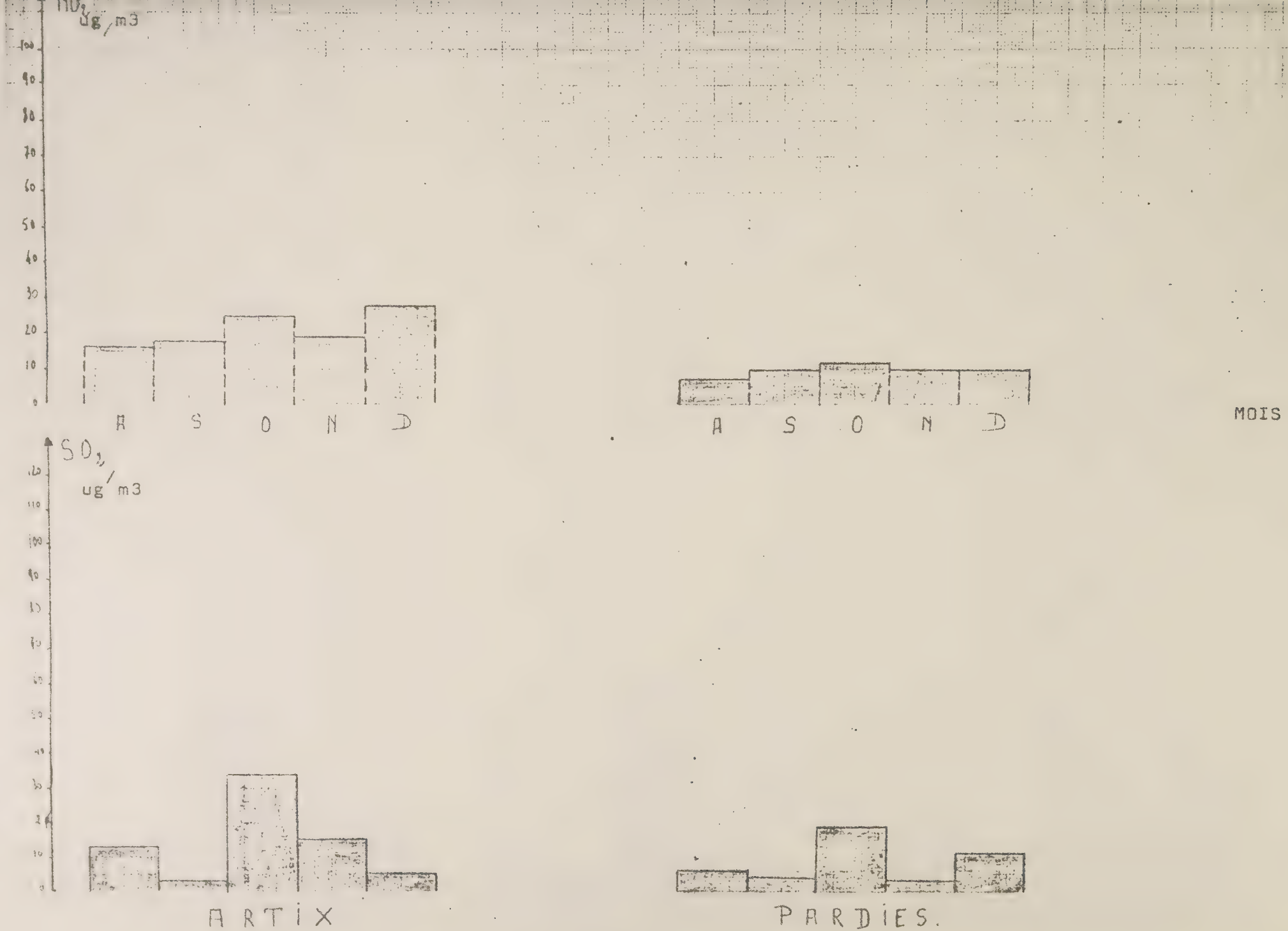


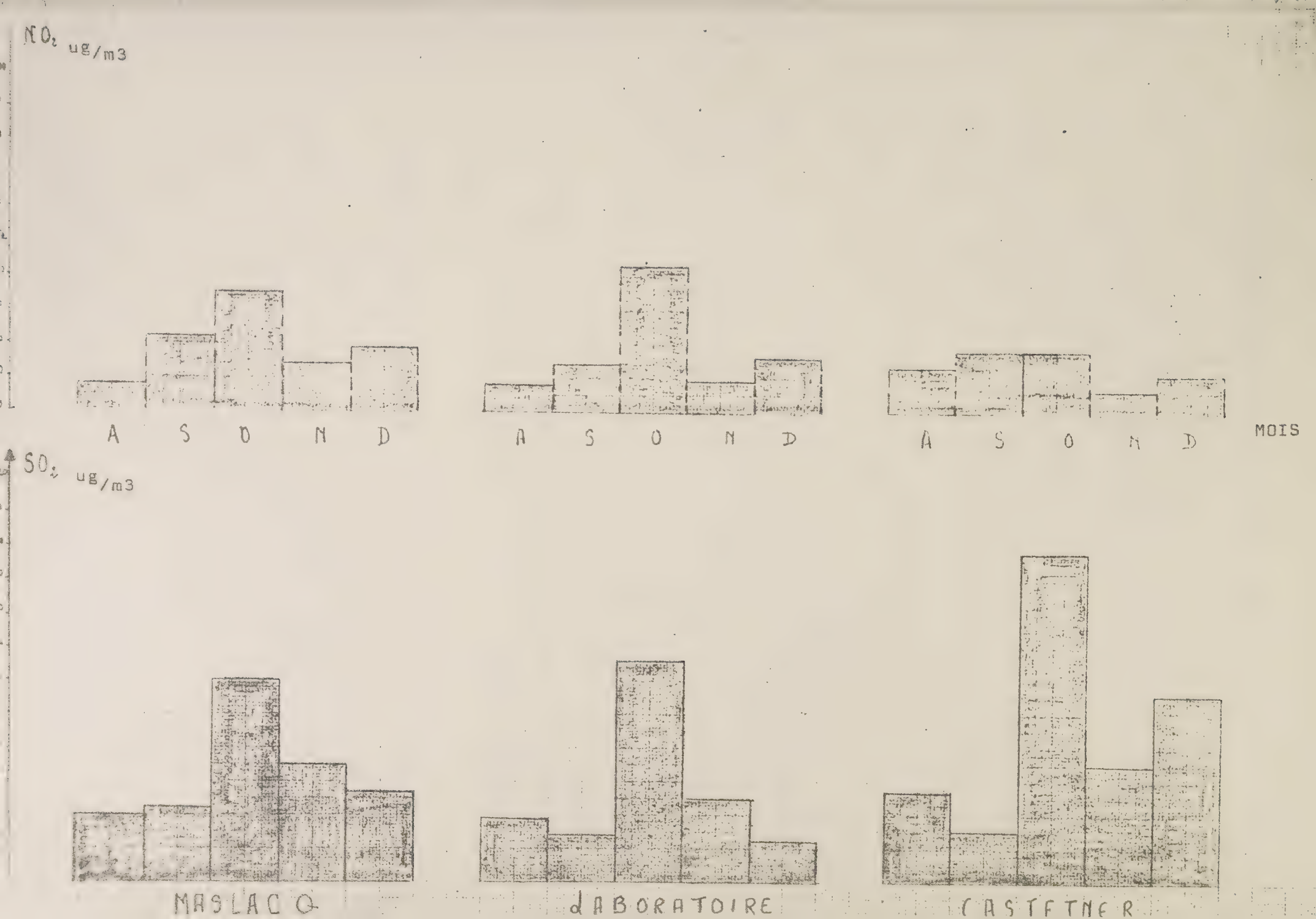
Poste de MONEIN
(moyenne mensuelle)
D
S
N
O
SO4
NO3
%
99.5
99
98
97
96
95
90
80
70
60
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
0.07
Pe


NO2
ug/m3
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
A S O N D
A S O N D
A S O N D
MO
SO2
ug/m3
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
ARANCE
Lendresse
MONT


NO2
ug/m3
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
A S O N D
A S O N D
A S O N D
A S O N D
SO2
ug/m3
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
ARANCE
LACQ
ABIDOS
RUDEJOS CILIAIRE

NO2 ug/m3
A S O N D
A S O N D
A S O N D
A S O N D
A S O N D
MOIS
SO2 ug/m3
PANACAO
MOURENX VILLE
MOURENX PELONG
OS
NOGUERES


NO2 ug/m3
A S O N D
A S O N D
MOIS
SO2 ug/m3
ARTIX
PARDIES.


NO2 ug/m3
A S O N D
A S O N D
A S O N D
MOIS
SO2 ug/m3
MASLACQ
LABORATOIRE
CASTETNER

- Le Protocle analytique.- dosage par réduction

La méthode utilisée pour le dosage des sulfates comprend la réduction du soufre en hydrogène sulfuré. Cette méthode n'est pas originale.

En effet, elle utilise l'acide iodhydrique. St LORANT en 1929 fut le premier à utiliser celui-ci comme réducteur des sulfates, et, doser l'hydrogène sulfuré par formation de Bleu de Méthylène.

D'autres auteurs se penchèrent sur cette méthode (LUCKE GUSTAFFON JOE. B. DAVID et FREERICK LINDSTROM).

Notre méthode s'inspire de celle de GUSTAFFON, notamment le réactif. C'est sur le dispositif que nous apportons des modifications. Notre dispositif est simple, il est basé sur un entrainement par distillation, et le recueil de l'hydrogène sulfuré sur une mousse imprégnée d'acétate de zinc glycériné. Cette méthode simple permet d'effectuer de nombreuses analyses.

Les sulfates sont recueillis sur papier de fibre de verre (filtration de l'air par aspiration, pompe, compteur).

Ce filtre est ensuite dosé par la méthode précédemment décrite.

.- Comparaison d'évolution des taux de sulfates et de SO_2 :

Au cours des années précédentes, une étude sur les variations et les corrélations entre les taux de dioxyde de soufre et de sulfates avait été réalisée au lieu dit "CASTETNER" (35). Ce lieu éloigné de plusieurs kilomètres de la source de pollution est particulièrement exposé et, se prétait

bien à cette investigation. En effet, la pollution y était occasionnelle il était possible de pouvoir corréler les pointes de SO_2 aux pointes de sulfates concomittantes et observées plusieurs jours après puisque pendant cette période aucune pollution supplémentaire en SO_2 n'était mesurée. Pendant cette période le taux de SO_2 diminuait et le taux de sulfates croissait : on avait pu donc mettre en évidence une loi assez fidèle : une loi telle que 3 jours après le SO_2 paraissait totalement oxydé en sulfate. Le rapport des valeurs maximales de dioxyde de soufre par rapport aux sulfates était environ de 20%. (Précisons que le poids total de sulfate exprimé en µg/m3 représentait le poids total de SO_2 exprimé dans la même unité de mesure). Au cours de l'incident cette comparaison a été effectuée d'une part à CASTETNER, d'autre part, en des points de prélévements qui entourent la ville de MOURENX. Les difficultés d'interprétation de la variation de ces deux polluants sont dûes à la superposition des différentes vagues de SO_2 qui ont influé sur le taux de formation de sulfate et aussi probablement sur la vitesse d'oxydation du dioxyde de soufre. Au cours de cette période il y a eu présence de beaucoup de brume et de brouillard et l'on peut dire que le taux de sulfates ne représente plus que les 10% du taux de SO_2. Les variations des sulfates sont nettement moins marquées que les variations du taux de SO_2 en valeur absolue et ces variations sont retardées par rapport à celles du SO_2. Dans l'ensemble le taux des sulfates parait être plus constant au cours de ces journées que celui du dioxyde de soufre. Il nous parait utile de mettre en relief le fait que

le taux de sulfate retrouvé a été en général inférieur à celui que l'on rencontre habituellement dans la région au cours des périodes de fort ensoleillement.

Le taux de sulfate ne représente donc que 10% de celui du dioxyde de soufre. Cette proportion est allée en croissant durant les journées qui ont suivi les gros épisodes de pollution par le dioxyde de soufre. Ceci vient confirmer les faits que nous avions déjà constaté auparavant. Nous avons ensuite comparé l'évolution du taux de sulfates en fonction de la pluviosité Dans ce cas le lessivage réalisé par la pluie est nettement plus efficace vis-à-vis du dioxyde de soufre que vis-à-vis des sulfates. En effet, si le taux de dioxyde de soufre s'effondre, le taux de sulfates demeure à un niveau encore mesurable. Ainsi pour ces journées de pluie le rapport sulfate sur SO_2 est-il toalement inversé.

Ensuite il a paru utile de corréler la variation du taux des sulfates et la variation de la température. Le graphique comporte d'une part, le taux des sulfates et, d'autre part, les variations de températures prises à deux postes météorologiques avec une différence d'altitude de 120 mètres. Ainsi les périodes d'inversion sont matérialisées dans notre graphique. Il apparait qu'au cours des périodes d'inversion, le taux des sulfates a été beaucoup plus important dans les régions éloignées de l'usine. Ceci montre que l'évolution du SO_2 dans le sens de l'oxydation nécessite un certain temps donc un transfert. Effectivement sur les postes éloignés tel que "CASTETNER" où les taux de dioxyde de soufre ont été nettement inférieurs à ceux mesurés

à MOURENX les taux de sulfates sont pratiquement toujours supérieurs.

.- Température et sulfates.-

Le graphique montre les corrélations possibles entre l'inversion de température et le rapport sulfates sur dioxyde de soufre. Sans être totalement affirmatif, on voit que le taux de sulfate parait être corrélé entre d'une part, le phénomène d'inversion, et, d'autre part, les variations de température. C'est-à-dire que les sulfates sont proportionnellement plus importants lorsque la température augmente en période d'inversion. En dehors de ces périodes d'inversion il ne parait pas possible pour l'instant avec les moyens dont nous disposons de proposer ou de suggérer une corrélation.

Il a paru aussi utile d'étudier la variation du taux des sulfates en fonction de l'humidité. Pour se faire dans le graphique, on porte la moyenne du taux des sulfates journalière obtenue sur les cinq postes et les variations de taux d'humidité pour les mêmes journées. L'examen de ce graphique parait permettre de trouver une bonne corrélation entre ces deux paramètres. Précisons que, la courbe d'humidité a été réalisée de la façon suivante : chaque point représente la moyenne journalière horaire de l'humidité mesurée aux postes de météorologie de LENDRESSE c'est-à-dire du poste météorologique situé au point bas.

- CONLUSION.-

Il apparait que le taux des sulfates a été moindre que celui auquel on aurait pu s'attendre en le comparant à des déter-

minations réalisées sur plusieurs années auparavant. On peut corréler le taux des sulfates d'une part, au phénomène d'inversion à la variation d'humidité et à la variation de la température. Enfin, ce taux de sulfate a été proportionnellement plus élevé par rapport au dioxyde de soufre présent dans l'atmosphère pour les postes éloignés. Dans les documents que nous présentons aujourd'hui, nous ne disposons pas du taux de sulfate mesuré dans la ville de MOURENX même. A cette époque le réseau de contrôle des sulfates n'était pas encore totalement mis en place. Mais on peut avec une marge certitude non négligeable penser que le taux des sulfates dans la ville de MOURENX s'est situé entre 10 et 20% du taux du dioxyde de soufre puisque se sont les taux que nous avons trouvés sur les cinq postes qui jouxtent la ville de MOURENX. On dispose donc pour cette ville de MOURENX d'un paramètre supplémentaire celui des sulfates, accompagné à celui du bioxyde de soufre et des oxydes d'azote. Nous pensons que ces déterminations de sulfates présentent un intérêt dans le cadre de l'impact de la pollution au niveau de l'appareil pulmonaire. En effet, au cours de conversations personnelles, que nous avons eu avec le Professeur B. FERRIS de l'Université de HARVARD , il a particulièrement insisté sur le rôle des sulfates solubles comme agresseur beaucoup plus efficace que le dioxyde de soufre. Dans la plupart des accidents mentionnés dans la littérature et dûs à des pollutions atmosphériques importantes à notre connaissance la dévaluation des sulfates n'avait jamais été réalisée.

CCIDENTS MOURENX

DOSAGE DU SO^2 DANS LA SOUDE
SUR LES STATIONS LES PLUS TOUCHEES

ES	MOURENX VILLE matin	MOURENX VILLE soir	MOURENX PELONG matin	MOURENX PELONG soir	ABIDOS matin	ABIDOS soir	Moy. SO^2 des 5 stations pilotes
	-	-	-	-			134
	34	0	0	0			20
	0		0				127
	44	-	0	-			182
	43	0	6	0			82
	80	0	15	0			49
	53		12				23
	-	-	-	-			18
	22	0	-	-			89
	34	0	-	-			112
	0	0	0	0			53
	0	0	0	0			92
	0	90	0	0			78
	0		0		0		22
	-	-	22		140		38
	7	2020	16	1240	75	1500	124
	6	1440	6	1440	116	1040	227
	30	647	99	1240	79	320	81
	32	52	146	224	180	450	65
	15	58	14	100	116	746	115
	17		90		25		62
	-	-	15		26		112
	14	32	0	16	144	350	62
	9	0	0	64	31	-	90
	0	360	0	50	0	202	33
	6	17	17	50	48	76	158
	0	15	0	48	12	28	36
	0		0		0		84
	-	-	0		0	0	16
	6	0	36	0	0	0	44
	0	0	0	0	19	0	75

TABLEAU RECAPITULATIF

DES DOSAGES SO_2 SUR FILTRES AcZn

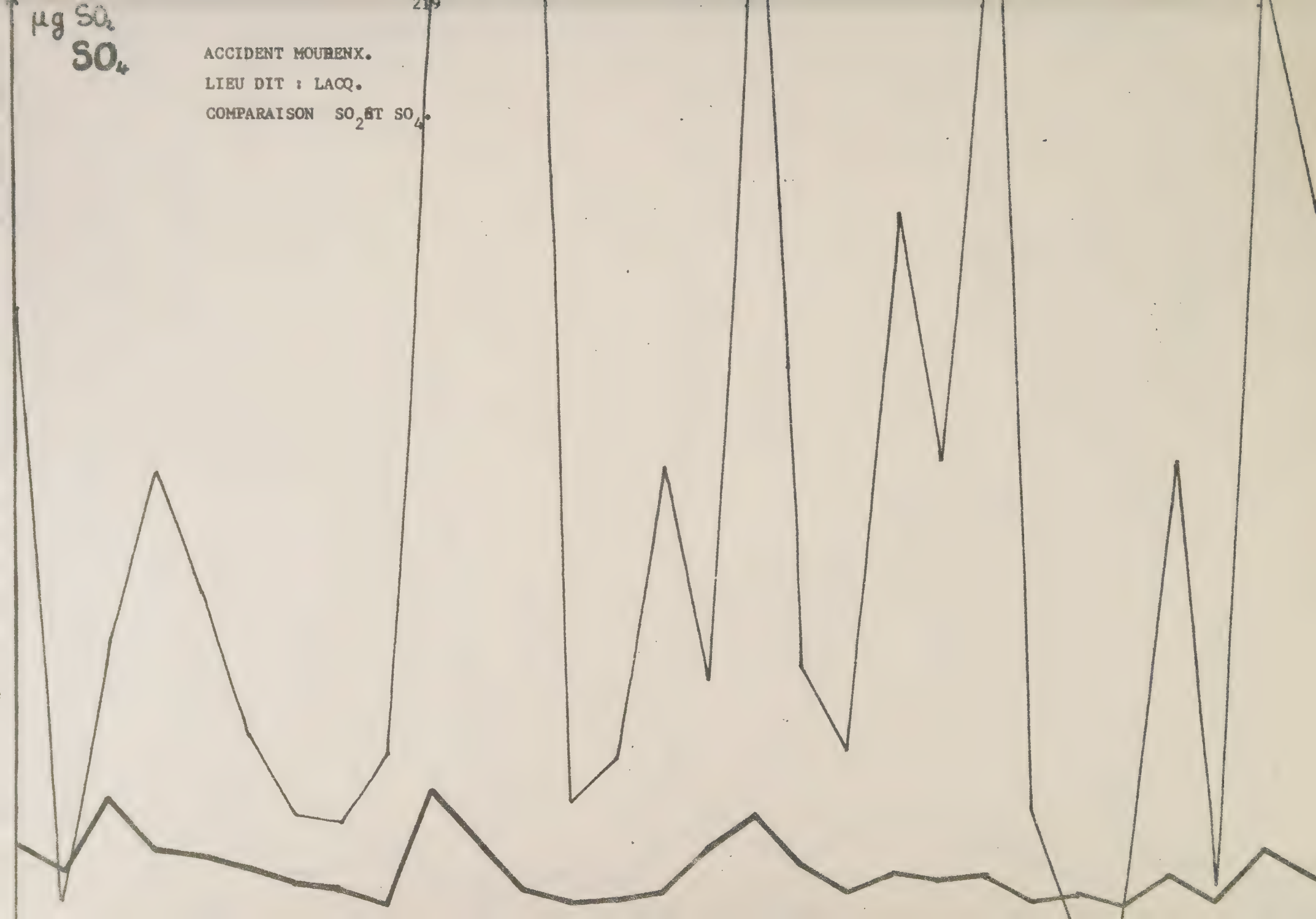
DATE	LABO	LENDRESSE	METEO	CASTETNER	LACQ	MOYENNE
1er	106	200	200	58	108	134
2	12	18	53	16	3	20
3	220	130	180	91	17	127
4	170	450	90	110	92	182
5	36	80	160	66	69	82
6	88	16	31	92	19	49
7	3	10	51	31	22	23
8	4	17	/	31	10	18
9	106	113	101	96	30	89
10	205	120	32	20	186	112
11	0	0	0	0	266	53
12	13	69	20	14	346	92
13	26	50	215	70	33	78
14	25	22	17	98	12	22
15	30	32	30	9	93	38
16	109	244	135	77	57	124
17	300	197	284	176	178	227
18	115	45	158	50	38	81
19	34	84	122	50	36	65
20	152	93	134	48	148	115
21	74	51	44	18	123	62
22	99	95	168	56	142	112
23	62	81	71	55	41	62
24	33	84	230	106	0	90
25	20	12	72	58	6	33
26	74	140	206	268	106	158
27	9	50	42	55	28	36
28	0	0	0	0	420	84
29	0	0	0	0	84	16
30	11	108	48	56	0	44
31	17	64	206	92	0	75

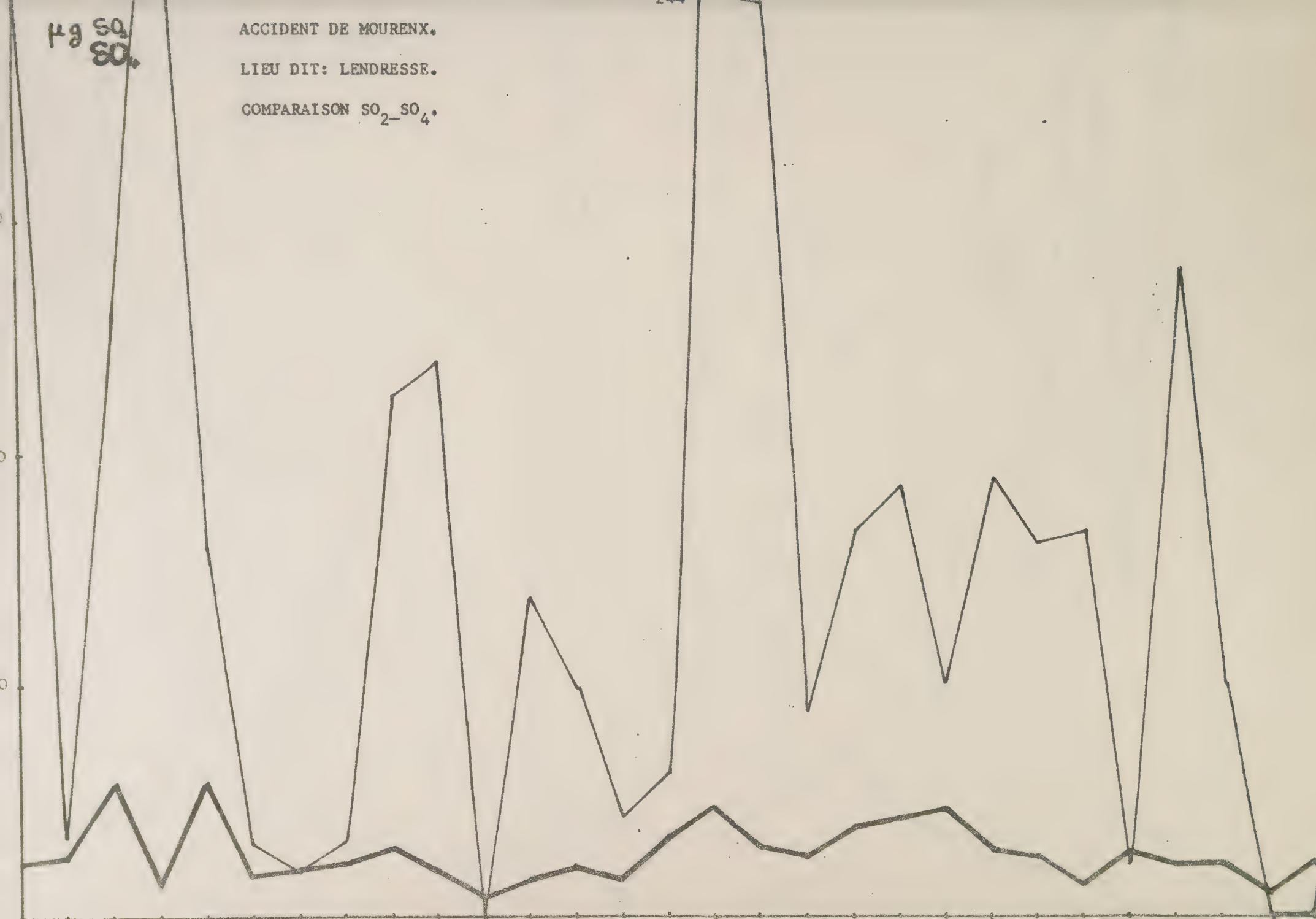
RESULTATS SULFATES

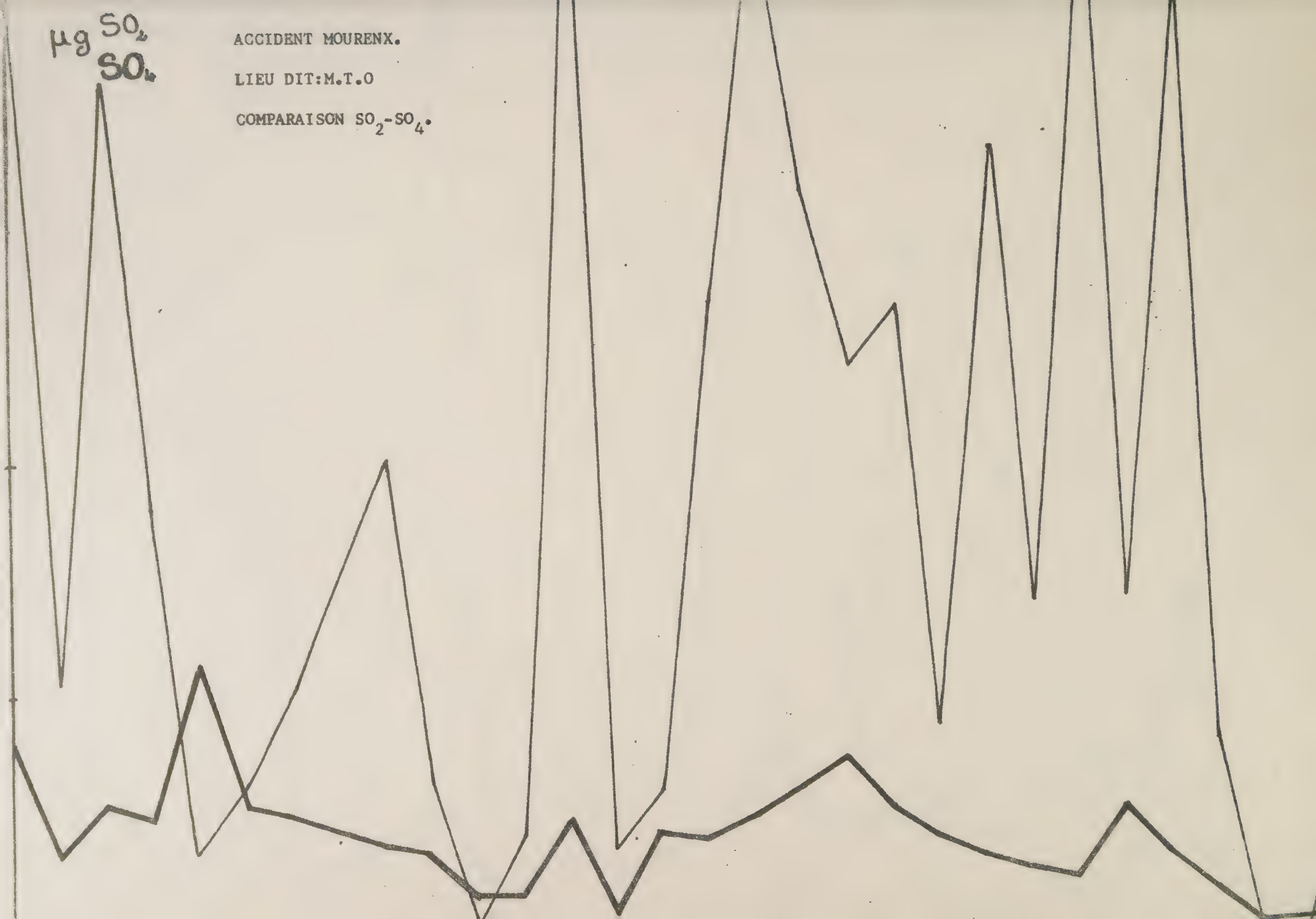
ACCIDENT MOURENX

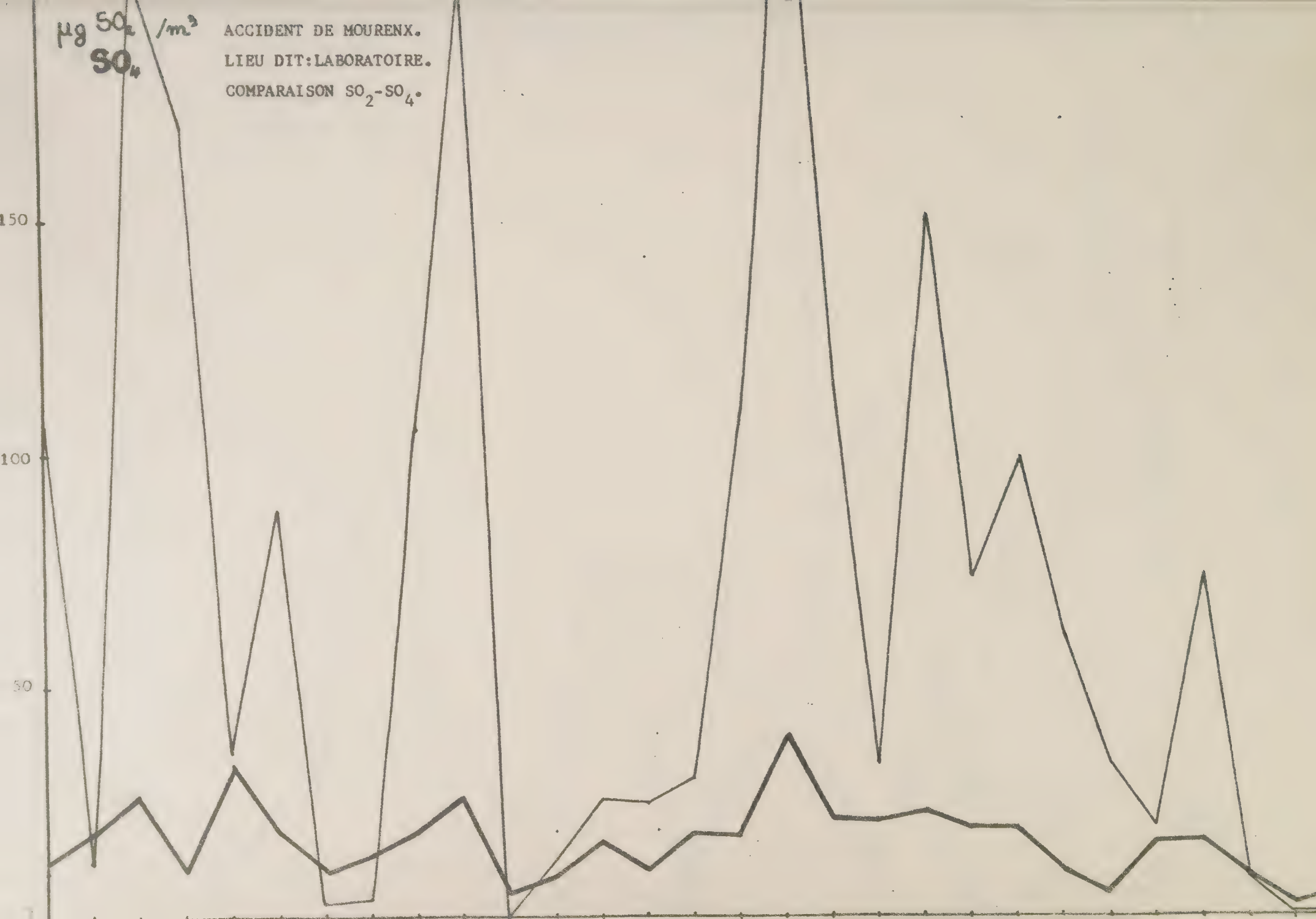
OCTOBRE 1972

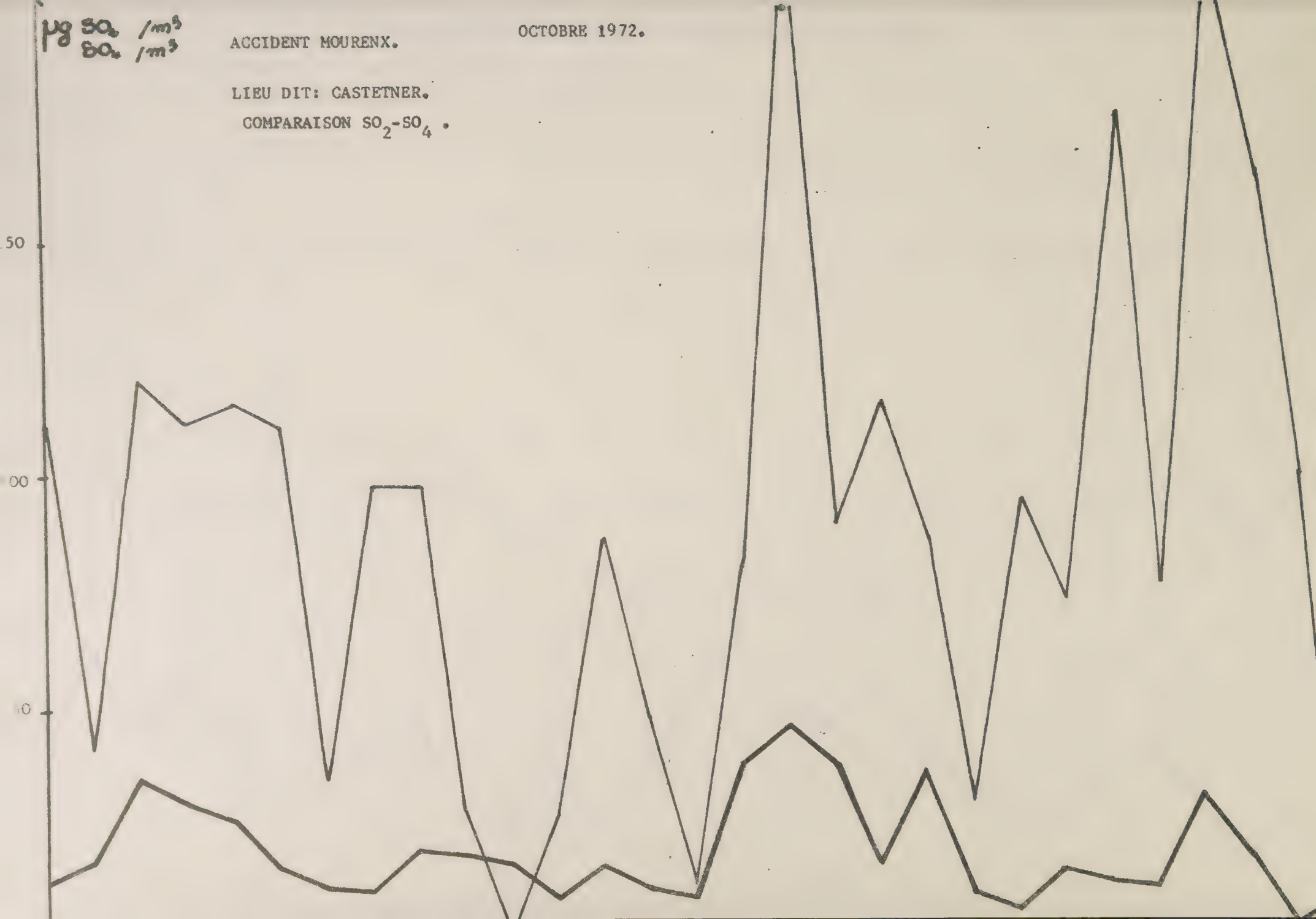
CE	LABO	LENDRESSE	METEO	CASTETNER	LACQ	MOYENNE
1	12	12	40	14	20	19,6
2	19	13	16	18	14	16
3	26	29	28	35	29	29,4
4	10	7	24	30	18	17,8
5	33	29	16	26	17	24,2
6	19	9	27	16	14	17
7	10	10	24	11	11	13,2
8	14	12	/	11	/	/
9	19	15	19	19	6	15,6
0	26	10	16	19	31	20,4
1	5	4	7	17	/	8,3
2	9	8	7	9	10	8,6
3	17	11	23	16	7	14,8
4	11	8	3	11	7	8
15	18	17	20	9	9	14,6
16	17	25	19	38	19	23,6
17	39	15	25	46	26	30,2
18	21	14	31	38	15	23,8
19	21	19	37	17	9	20,6
20	23	21	27	36	13	24
21	19	23	20	10	12	16,8
22	19	15	16	6	13	13,8
23	10	14	13	14	8	11,8
24	5	7	11	13	8	8,8
25	16	14	26	12	6	14,8
26	17	11	17	31	13	17,8
27	10	11	9	19	8	11,4
28	4	5	1	3	20	6,6
29	6	12	2	9	14	8,6
30	6	4	4	14	9	7,4
31	14	11	13	13	5	11,2


µg SO2
SO4
ACCIDENT MOURENX.
LIEU DIT : LACQ.
COMPARAISON SO2 ET SO4.


µg SO2
SO4
ACCIDENT DE MOURENX.
LIEU DIT: LENDRESSE.
COMPARAISON SO2_SO4.


µg SO_2
SO_4
ACCIDENT MOURENX.
LIEU DIT:M.T.O
COMPARAISON SO_2-SO_4.


µg SO2 /m3
SO4
ACCIDENT DE MOURENX.
LIEU DIT:LABORATOIRE.
COMPARAISON SO2-SO4.
150
100
50


µg SO2 /m3
SO2 /m3
ACCIDENT MOURENX.
OCTOBRE 1972.
LIEU DIT: CASTETNER.
COMPARAISON SO2-SO4 .
50
00
0

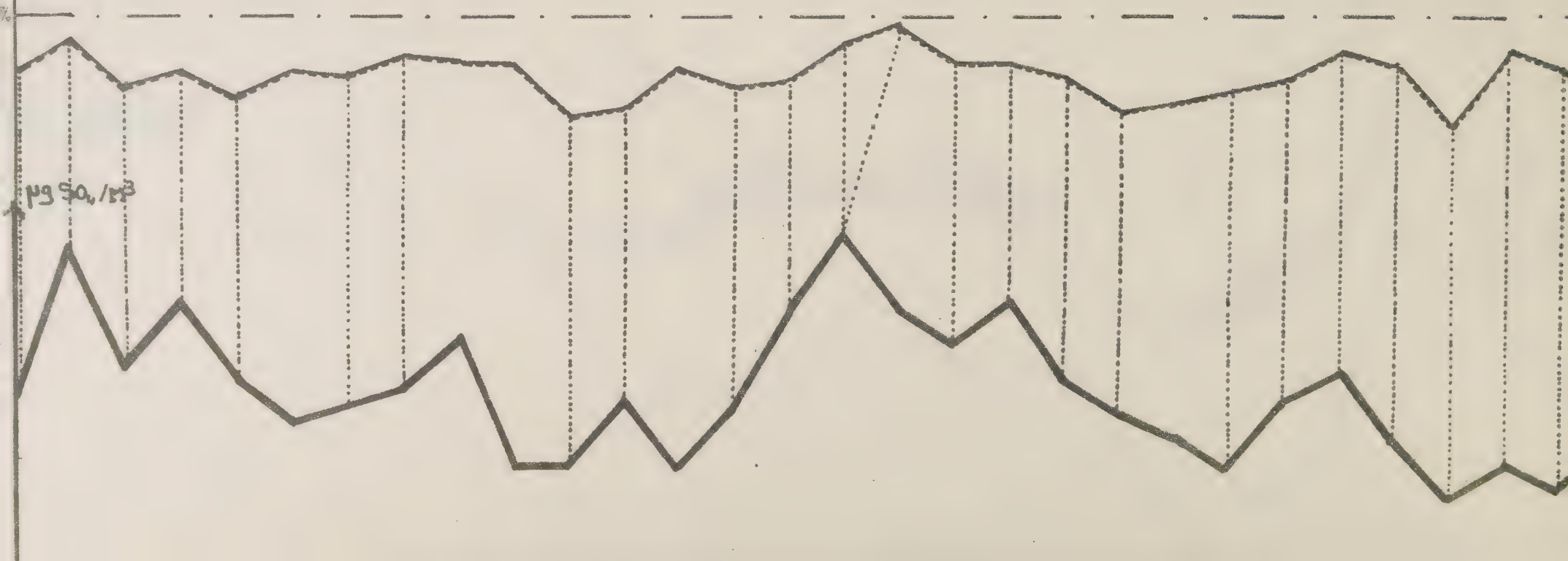
-CORRESPONDANCE ENTRE HUMIDITE MOYENNE ET SULFATES MOYENS.

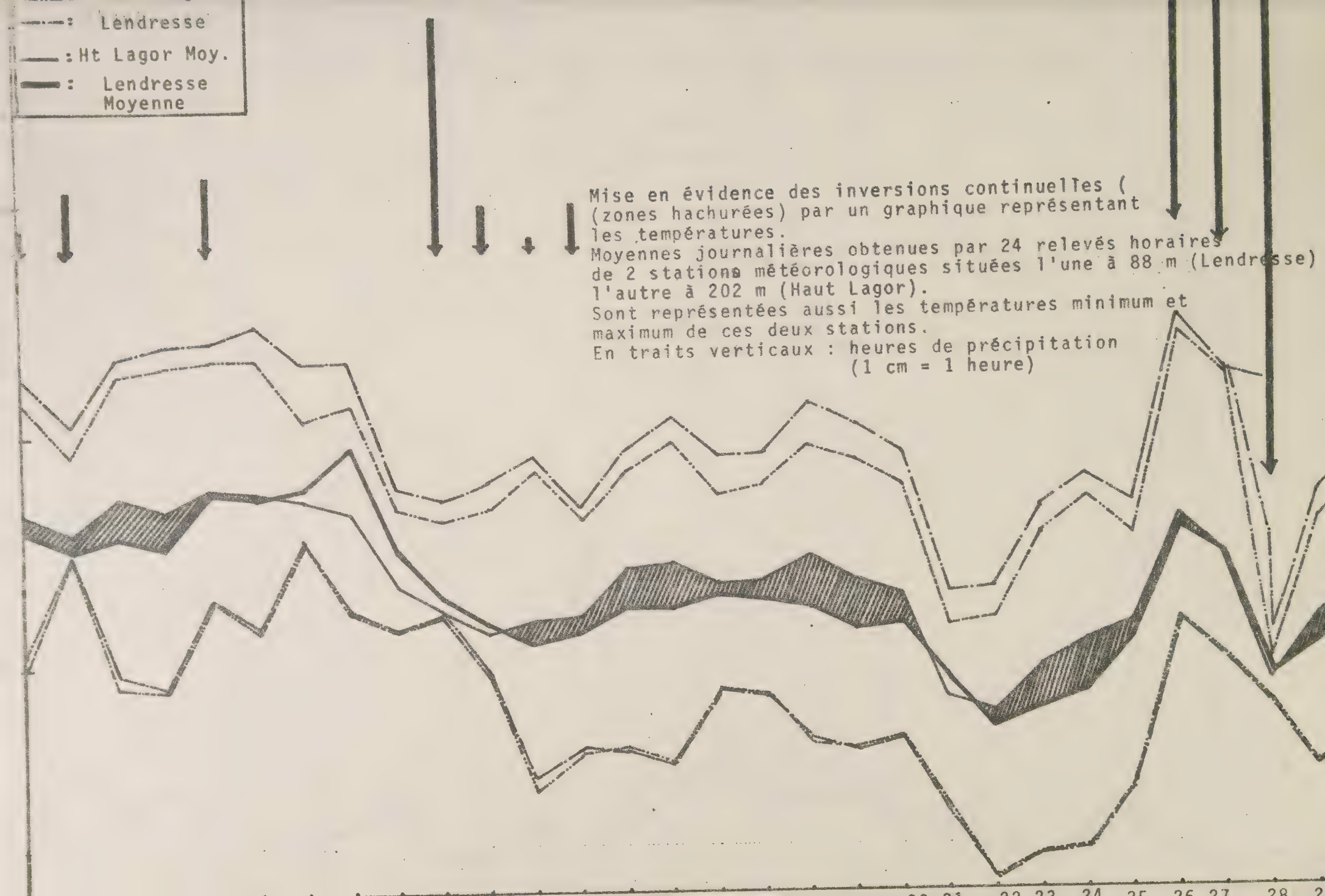
-L'humidité représentée est la moyenne de 24 relevés journaliers.

-Les sulfates représentés sont la moyenne des sulfates des 5 postes voisins.

-A remarquer un léger déphasage entre humidité et sulfates.L'explication est: les relevés sulfates sont faits en matinée(v
et la moyenne humidité est établie entre Ih et 24h.

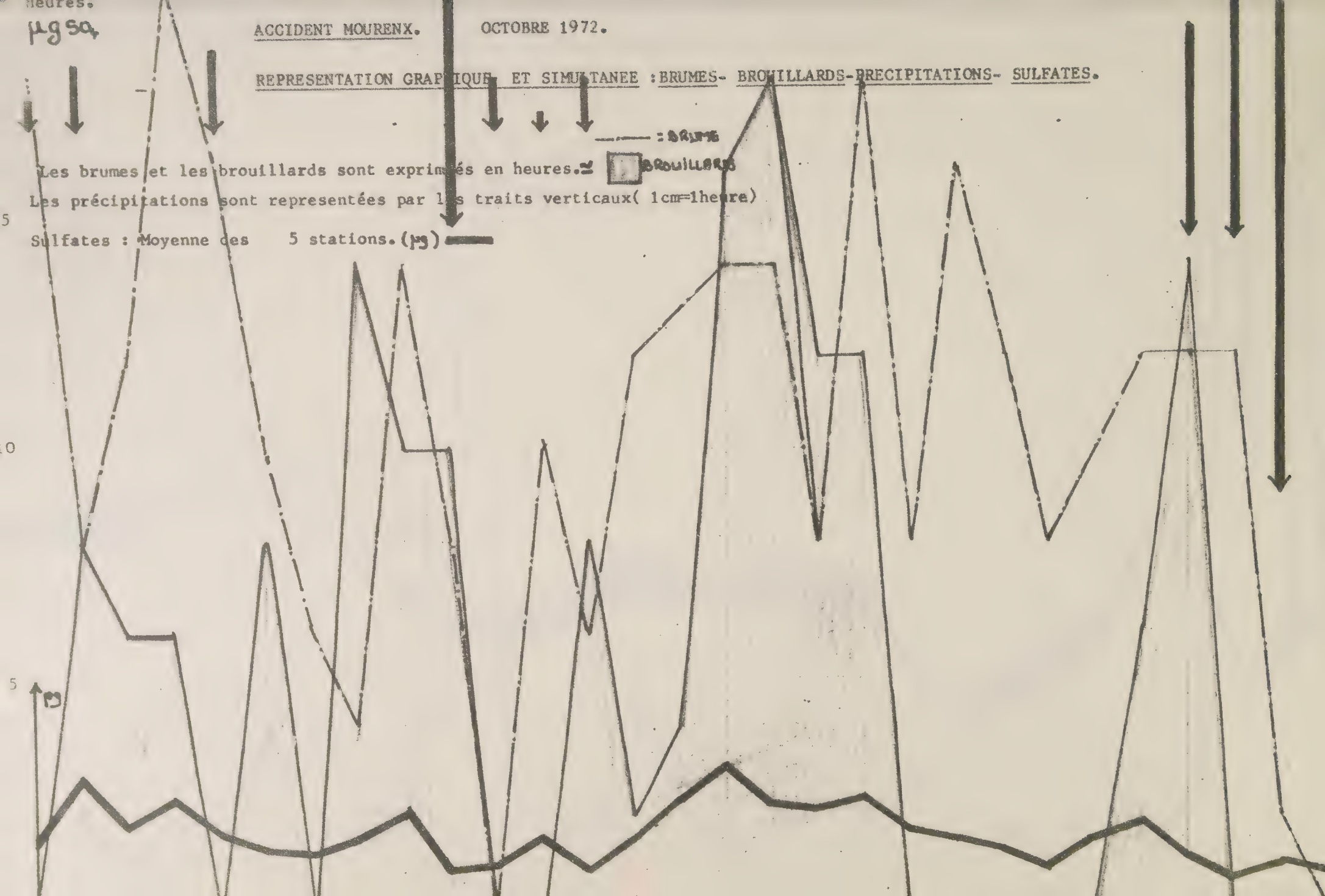
-Aremarquer aussi :l'humidité moyenne calculée est supérieure par brouillard continu que par II heures de pluie.




Lendresse
Ht Lagor Moy.
Lendresse Moyenne
Mise en évidence des inversions continuelles (zones hachurées) par un graphique représentant les températures.
Moyennes journalières obtenues par 24 relevés horaires de 2 stations météorologiques situées l'une à 88 m (Lendresse) l'autre à 202 m (Haut Lagor).
Sont représentées aussi les températures minimum et maximum de ces deux stations.
En traits verticaux : heures de précipitation (1 cm = 1 heure)
21
22
23
24
25
26
27
28

ACCIDENT MOURENX. OCTOBRE 1972.

REPRESENTATION GRAPHIQUE ET SIMULTANEE : BRUMES- BROUILLARDS-PRECIPITATIONS- SULFATES.

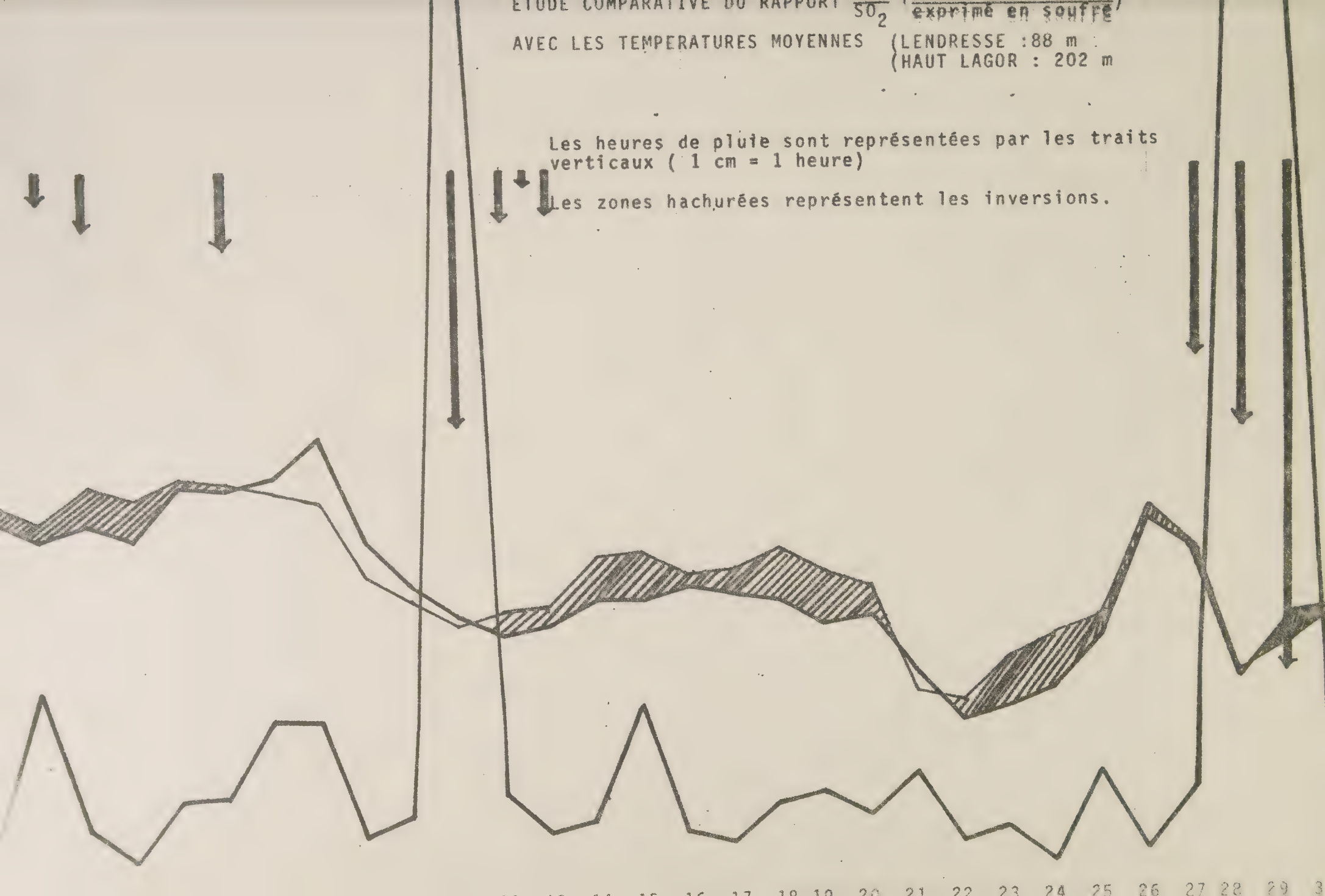


ETUDE COMPARATIVE DU RAPPORT $\frac{SO_2}{\text{exprimé en soufre}}$

AVEC LES TEMPERATURES MOYENNES (LENDRESSE :88 m
(HAUT LAGOR : 202 m

Les heures de pluie sont représentées par les traits verticaux (1 cm = 1 heure)

Les zones hachurées représentent les inversions.



.- Pour les poussières.-

Dans la région de LACQ le taux de poussières a toujours été relativement bas et c'est la raison pour laquelle cette détermination n'était faite qu'en deux lieux de prélévement et qui jouxtaient l'usine. Ce sont, d'une part, les postes de ARANCE et , d'autre part, le poste d'AUDEJOS CILLAIRE. Ces deux postes sont particulièrement bien exposés aux émissions de l'usine de la S.N.P.A. et peuvent ne pas être totalement représentatifs de l'empoussièrement des zones plus éloignées comme celle de MOURENX ou de CASTETNER. En effet, l'ensemble des industries présentes n'émettant pratiquement pas de poussières.

La nature des industries installées dans la région est telle, que les émissions des poussières sont particulièrement faibles. De plus, cette région avec une très grande pluviosité une humidité relative constante et élevée; ne sont pas en faveur d'un empoussièrement. Il nous parait néanmoins utile de donner des tableaux d'évaluation de poussières réalisés au cours des mois précédant les incidents. De plus, nous avons analysé quels étaient les différents éléments minéraux présents dans ces poussières. On s'aperçoit que leur composition est celle que l'on rencontre en général : présence importante de silice, d'aluminium. un taux moindre de calcium, magnésium, fer et aussi des traces de maganèse et de chrome. Il faut quand même noter que la somme des éléments dosés même à l'état d'oxydes ne constitue qu'un pourcentage relativement faible du poids de poussières c'est-à-dire de l'ordre de 10 à 20% . Nous pensons

que c'est le carbone qui constitue la majeure partie de ces poussières. En effet, toutes les poussières collectées sur des filtres Millipore sont particulièrement de couleur noire.

Nous pensons utile, à titre d'élément comparatif d'indiquer le taux et la composition des poussières de la région Toulousaine.

On constate un empoussièrement beaucoup plus élevé dans cette grande cité et en particulier le taux du plomb est 10 fois celui trouvé dans la région de LACQ.

ANALYSE SPECTROGRAPHIQUE DE POUSSIERES

(Région de LACQ.)

-:-:-:-:-:-

Les poussières sont prélevées par aspiration d'un volume d'air connu, et recueillies sur filtre MILLIPORE 0,8µ.

Le poids de poussières est obtenu par différence entre les filtres après prélèvement et ces mêmes filtres vierges. (Avant chaque pesée, les filtres sont préalablement dessé - chés à l'étuve à 70° pendant 2 heures).

L'analyse spectrographique des poussières est effectuée sur le produit de calcination des filtres. Cette calcination est réalisée à 400°C pendant 30 minutes; pour éviter les pertes par projection au moment de l'inflammation du filtre, on procède, avant la calcination à une trituration des filtres avec quelques gouttes du mélange alcool + éther. La masse compacte obtenue se calcine sans être "soufflée". Ce stade de tritu - ration préalable permet également d'introduire, de façon homogène, l'étalon interne nécessaire au dosage spectrographique (oxyde de nickel NiO).

Les produits de calcination sont soumis à la décharge d'un arc continu (forte intensité 20 A, temps de décharge 20 secondes).

Le dosage des divers éléments est effectué, par compa - raison avec les courbes d'étalonnage réalisées dans un excès d'oxyde de nickel, et à l'aide des raies d'analyses suivantes

Raies d'analyse	Raies de l'étalon interne
Si : 251,9 nm	Ni : 254,0 nm
Al : 265,2	-
Mn : 257,6	-
Mg : 277,62	Ni : 280,5
Pb : 283,3	-
Cr : 283,5	Ni : 283,4
Fe : 296,6	Ni : 299,1
Ca : 315,8	Ni : 310,5
Cu : 327,4	Ni : 329,3

Quelques remarques :

- L'analyse spectrographique des résidus de calcination de filtres vierges, révèle que ces filtres contiennent du cuivre, en proportions non négligeables par rapport aux valeurs estimées dans les produits de calcination filtres + poussières. On ne peut donc indiquer pour cet élément qu'une limite supérieure.

- Les alcalins Na et K n'ont pas été dosés.

- Nous avons noté que la somme des éléments dosés, même à l'état d'oxydes, ne constitue qu'un pourcentage relativement faible du poids de poussières (de 10 à 20 %). Il est vraisemblable que le carbone constitue un pourcentage important des poussières qui sont de couleur nettement noire.

POUSSIERES DE LA REGION RURALE ET INDUSTRIELLE DE LACQ

ESTIMATIONS QUANTITATIVES SPECTROGRAPHIQUES, EXPRIMEES en µg d'ELEMENTS par m3 d'AIR

POSTE AUDEJOS

Date 1972	Poids de poussières mg/m3d'air	Si	Al	Cal	Mg	Fe	Pb	Mn	Cr	Cu
du 16.3 au 23.3	0,04	1,64	0,61	0,42	0,20	0,25	0,17	0,025	0,014	<0,05
23.3 30.3	0,05	1,95	0,72	0,50	0,24	0,30	0,20	0,03	0,017	
30.3 6.4	0,006	0,23	0,08	0,06	0,02	0,36	0,02	0,003	0,002	
6.4 13.4	0,02	0,94	0,34	0,24	0,11	0,14	0,10	0,014	0,008	
13.4 20.4	0,07	2,65	1,05	0,73	0,35	0,42	0,30	0,04	0,024	
20.4 27.4	0,06	2,19	1,24	0,73	0,19	0,42	0,26	0,04	0,023	
27.4 4.5	0,04	1,45	0,82	0,48	0,12	0,28	0,17	0,030	0,015	
4.5 10.5	0,036	1,31	0,74	0,44	0,11	0,25	0,15	0,028	0,014	
du 25.5 au 5.6	0,025	0,91	0,51	0,30	0,79	0,17	0,11	0,019	0,009	
5.6 16.6	0,01	0,36	0,20	0,12	0,03	0,07	0,04	0,008	0,003	
du 26.10 au 17.11	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	
17.11 13.12	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	

POUSSIERES DE LA REGION RURALE ET INDUSTRIELLE DE LACQ

ESTIMATIONS QUANTITATIVES SPECTROGRAPHIQUES, EXPRIMEES en µg d'ELEMENTS par m^3 d'AIR

POSTE ARANCE

Date 1972	Poids de poussières mg/m3d'air	Si	Al	Ca	Mg	Fe	Pb	Mn	Cr	Cu
du 10.2 au 19.2	0,12	2,50	0,72	0,99	0,20	0,31	0,23	0,03	0,03	<0,05
du 19.2 au 24.2	0,04	0,83	0,24	0,33	0,06	0,10	0,08	0,01	0,01	
2.3	0,17	3,55	1,02	0,14	0,29	0,44	0,34	0,01	0,05	
9.3	0,06	1,48	0,52	0,46	0,13	0,21	0,13	0,02	0,02	
16.3	0,09	2,13	0,74	0,66	0,18	0,30	0,21	0,03	0,03	
23.3	0,10	2,87	1	0,91	0,68	0,56	0,31	0,06	0,05	
30.3	0,07	2,00	0,7	0,63	0,47	0,39	0,21	0,04	0,03	
6.4	0,02	0,66	0,23	0,20	0,15	0,12	0,06	0,01	0,01	
13.4	0,03	1,00	0,35	0,30	0,23	0,19	0,10	0,02	0,01	
20.4	0,04	1,26	0,44	0,40	0,29	0,24	0,13	0,02	0,02	
27.4	0,10	2,49	0,80	0,72	0,20	0,33	0,23	0,03	0,03	
4.5	0,07	2,30	1,14	0,72	0,29	0,54	0,31	0,04	0,02	
10.5	0,06	1,91	0,96	0,66	0,25	0,45	0,26	0,04	0,02	
18.5	0,10	2,99	1,50	1,01	0,39	0,71	0,41	0,06	0,03	
25.5	0,02	0,59	0,30	0,20	0,07	0,14	0,08	0,01	0,006	
5.6	0,05	2,24	1,16	0,57	0,20	0,36	0,18	0,03	0,02	
16.6	0,03	1,16	0,60	0,29	0,10	0,99	0,09	0,01	0,01	
6.7	0,03	1,31	0,68	0,33	0,12	0,21	0,10	0,02	0,01	
du 6.7 au 26.10	0,017	-	-	-	-	-	-	-	-	
du 26.10 au 13.82		-	-	-	-					

POUSSIERES URBAINES - VILLE de TOULOUSE

ESTIMATIONS QUANTITATIVES SPECTROGRAPHIQUES, EXPRIMEES en µg d'ELEMENTS par m^3 d'AIR

Date	Poids de poussières mg/m3 d'air	Si	Al	Ca	Mg	Fe	Pb	Mn	Cr	Cu - Ni Na - K	Zn - Sn Mo - Ag
	Poste 1 (Centre ville, 9ème étage - 30 mètres d'altitude)										
du 25.10 au 9.11.72	0,065	1,80	0,55	0,69	0,32	0,45	0,32	0,04	0,02	non dosés	traces
du 21.12 au 11. 1.73	0,21	5,80	2,66	2,10	0,80	1,40	0,60	0,20	0,04		
du 15. 1 au 6. 2.73	0,12	0,90	1,02	0,60	0,60	0,80	0,66	0,08	0,04		
du 7.2 au 1. 3.73	0,11	2,40	0,95	0,80	0,90	1,00	0,33	0,06	0,10		
du 1.3 au 23. 3.73	0,13	2,00	1,60	1,70	1,20	0,85	0,30	0,07	0,03		
	Poste 2 (Centre ville, 2ème étage - 10 mètres d'altitude)										
du 25.10 au 8.11.72	0,38	8,80	2,10	3,95	1,07	2,30	1,20	0,08	0,09		
du 8.11 au 24.11.72	0,25	3,50	1,32	2,00	0,84	0,84	0,90	0,07	0,07		
du 9.12 au 16. 1.73	0,24	4,10	1,60	2,12	0,75	1,20	0,75	0,30	0,08		
du 16. 1 au 14. 2.73	0,18	4,60	2,80	1,90	1,44	0,90	0,90	0,14	0,12		
du 14. 2 au 3.3.73	0,12	2,80	1,02	1,36	0,60	0,72	0,48	0,08	0,09		
du 3.3 au 30.3.73	0,017	3,91	2,26	1,81	0,85	1,19	0,68	0,06	0,03		
	Poste 3 (Proximité d'une usine d'engrais chimique ; à 2 mètres d'altitude)										
du 9.12 au 21.12.72	0,14	1,60	0,58	1,40	0,70	0,55	0,56	0,21	0,03		
du 21.12 au 16. 1.73	0,11	2,50	0,22	0,82	0,33	1,44	0,55	0,05	0,04		
du 28. 2 au 15. 3.73	0,07	3,20	0,15	0,95	0,77	0,70	0,35	0,08	0,07		

IV CHAPITRE

RAPPORT MEDICAL.-

Il a été constaté, dans le courant du mois d'octobre 1972, une forte pollution qui s'est abattue sur la région de MOURENX avec un paroxysme les 16, 17, 18, 19 octobre; où l'on a pu enregister des taux maximum de 2000 mcg de SO_2 par m3 en moyenne d'air sur 24 heures.

Les cinq journées de forte pollution sont dûes à un phénomène d'accumulation des polluants émis.

P. BOURBON responsable du contrôle de la pollution de la région a été formel dans ses informations "les taux de pollution de SO_2 atteints ces journées là, étaient incompatibles avec les conditions normales de vie, et ne pouvaient être considérés comme inoffensifs".

D'un élan spontané, la population contrôlée par les médecins généralistes de MOURENX et de ses environs, est allée consulter pour "des troubles" que certains ne pouvaient expliquer et que d'autres considéraient comme pouvant être la conséquence d'une certaine "ambiance atmosphérique" à laquelle ils étaient peu souvent habitués.

Ces troubles étaient de divers ordres, respiratoires surtout, digestifs ensuite, allergiques et enfin, pouvant se résumer en un certain inconfort général.

Les plaignants résident dans la cité de MOURENX, ville implantée depuis la création du complexe de LACQ. Dans cette cité réside la majeure partie du personnel des différentes entreprises de la région; ce sont essentiellement des familles nombreuses de caractère ouvrier, ainsi que quelques cadres supérieurs.

Puis ils résident dans des bourgs de moyenne importance de 500 à 600 âmes, à caractère rural. Les villages les plus touchés ont été : LAGOR, MONEIN, ARANCE, VIEILLE SEGURE, LACQ etc....

Les médecins, exerçant dans les communes de la région de MOURENX depuis de nombreuses années, ont été soudainement frappés de constater l'apparition d'un symptomatologie sub-aiguë, coïndidant avec une période de forte pollution atmosphérique qu'il leur avait été communiqué à leur demande; ce qui apporte à postériori un argument d'objectivité et d'impartialité supplémentaires à leurs observations médicales. Devant ces faits, les médecins de la région rédigèrent un appel à Monsieur le Préfet, appel soulignant et leurs constatations et leurs inquiétudes sur l'état sanitaire de la région.

La population globale de la région dest de 24.156 habitants dont la moitié vit dans la ville de MOURENX. LE nombre total de consultants a été de 94, dont 84 pour la cité de MOURENX ce qui représente 0,7% de la population de cette ville et 0,39% de la population de la zone de LACQ.

La répartition de la population affectée est la suivante : 51 enfants de 2 mois à 13 ans - 43 adultes dont 70% du 3ème

Monsieur Le DIRECTEUR de la
Santé Publique.

64 - PAU

Monsieur Le Directeur et Cher Confrère,

Depuis trois jours, MOURENX et ses environs subissent une pollution atmosphérique considérable.

Nous croyons de notre devoir de vous signaler la recrudescence importante de Pneumopathies, de crises d'Asthme bronchique (deux Hémoptysies en 24 heures), de troubles digestifs divers, des sensations vertigineuses.

Nous ne croyons pas à une simple coïncidence mais bien au contraire à une conséquence directe de l'augmentation de la pollution depuis Novembre 1971, mais ces jours ci, la limite du tolérable a été nettement dépassée.

Nous sommes persuadés que vous interviendrez efficacement auprès des services compétents afin que de tels incidents soient évités désormais.

Veuillez agréer, Monsieur Le Directeur, l'expression de nos sentiments les plus respectueux.

Docteur Paul FRATONI
S.S.M. F-49
MOURENX-VILLE-NOUVELLE
(B.-P.)

Docteur Jacques DELTEIL
8, rue Leclerc
64 - MOURENX
C. O. 738

Docteur G. LORENTZ
ELECTRO RADIOLOGISTE
64 - MOURENX

Docteur VIGUIER
4, RUE CALMETTE
64-MOURENX - Tél. 68.33.43

Dr Albin A[illegible]
MOURENX V[illegible]

Docteur BARRALLIE
S. S. M. F 49
Mourenx-Ville-Nouvelle
(P.A.)

Dr Pierre [illegible]
64 - [illegible]

âge. Ainsi ce sont les jeunes et les personnes âgées qui ont été les plus atteints.

Il est juste de préciser que le manifeste signé par le corps médical généraliste de la région de LACQ est antérieur à la publication des résultats de contrôle analytique de la région. Ces résultats avaient été communiqués aux autorités préfectorales et aux responsables des industries émettrices afin que des réductions d'activité soient immédiatement prises.

Il a été uniquement motivé par la fréquence des consultations au cours de ces journées, et relatives aux manifestations décrites plus haut, traduisant ainsi les craintes de voir se développer une pathologie collective, reliée à la pollution atmosphérique.

C'est cet ensemble de faits, qui nous a conduit à élaborer une enquête afin de corréler ces incidents de pollution aigüe avec d'éventuels effets sur la santé.

Il nous a paru utile d'étudier qu'elle avait été l'évolution de la pollution de la région pendant l'année afin d'introduire un paramètre supplémentaire favorisant ou pas les effets éventuels de cette pollution.

Envisageons dans un premier chapitre la description détaillée des troubles présentés par les consultants lors de la période aiguë.

- Description des symptômes lors des incidents.-

Les symptômes présentés par les plaignants ont été d'ordre respiratoire digestif, et enfin allergique au sens large du terme.

1) Appareil respiratoire.

Les adultes considérés comme apparemment sains, ont présenté des phénomènes d'irritation des muqeuses respiratoires supérieures à type de rhinites catarhales, rhino-pharyngites, toutes accompagnées de toux irritative, de dyspnée intense, avec sensation d'étouffement, d'oppression dès les premières vagues polluantes ; ces phénomènes ont duré tant que persistaient les phénomènes de pollution, et ont cessé pratiquement spontanément ou à l'aide de traitements symptomatiques dès la diminution du taux des polluants.

Pour certains d'entre eux, les effets ont été assezù minimes, puisqu'ils n'ont présenté qu'un peu de toux et de dyspnée par contre, une autre catégorie de ces personnes toujours normales ont eu des manifestations sévères puisqu'ils ont présenté une trachéo-bronchite descendante qui n'a cessé qu'après plusieurs jours sans pollution.

Il est à remarquer que, au cours de cette période, certains sujets souffrant depuis plusieurs jours de manifestations O.R.L. supérieures, ont vu leur état s'aggraver au point de nécessiter un traitement anti-infectieux sévère : nous voulons parler ici de rhinite, laryngite, trachëite, jusque là non-dyspnéisantes et qui le sont devenues en corrélation avec la situation atmosphérique du moment.

Les expectorations grasses ont été fréquemment rencontrées. Un inconvénient fonctionnel ressenti à cette époque là et à chaque vague depôllution réside en un syndrome de congestion des

muqueuses du carrefour oro-pharyngé véritable "oedème de Quincke" fonctionnel qui n'a pu jusque là être vérifié "de visu", cette observation n'est pas née de l'imagination des patients mais dûment rapportée par un confrère qui en a été victime à plusieurs reprises. On peut arrêter là l'énumération des effets aigus imputables aux journées incriminées.

Quant aux incidences sur la santé, des sujets débilités ou prédisposés sur le plan respiratoire, il n'en a pas été de même, et c'est avec beaucoup d'insistance que leur cas a été décrit et observé. C'est ainsi qu'en premier lieu, il est bon de citer le cas des bronchiteux chroniques, anciens, fumeurs ou ayant cessé l'usage du tabac, leurs propos sont unamimes pour prétendre que, lors des incidents en cause, ils sont entrés dans une phase de décompensation pulmonaire rebelle aux thérapeutiques habituelles et qu'il a fallu, ces jours-là, faire appel à des doses thérapeutiques inhabituelles. Voici, en illustration, quelques cas de ces malades :

- Monsieur L..... M, âgé de 45 ans, avec un passé d d'épisodes bronchitiques dès l'âge de 16, 17 ans. Il a , en moyenne un épisode aigu chaque année, en période hivernale, mais n'ayant en aucune façon nécessité d'arrêt de travail. Vient habiter dans les Landes en 1965, et travaille dans un atelier de fonderie, à l'usine de Pechiney. Depuis 1965, un asthme est venu se greffer sur sa bronchite, 1967-1972 : a eu plusieurs crises d'asthme dont chacune fut enrayée par un traitement corticoïde per os. Fin octobre 1972, une violente crise d'asthme se déclara et ne céda qu'après plusieurs injections de corticoïde.

L'interrogatoire nous permet d'apprendre que quelques jours auparavant c'était installé un état dyspnéique qui n'a fait que s'accroître et exploser fin octobre en une crise véritable ; l'odeur de "soufre" était irrespirable, il comparait cette odeur à celle du soufre qui brûle dans les fûts et dont il ne peut s'approcher sans être pris d'oppression thoratique.

2ème cas :

Monsieur A..... V, 53 ans, dessinateur.

Ancien bacillaire pulmonaire dès l'âge de 30 ans, stabilisé depuis ce temps-là. Rien à signaler depuis 1968, il subit des examens de contrôle rigoureux. Le 16 octobre 1972, il sentit une irritation de la gorge, qui entraina chez lui une toux quinteuse qui dura deux jours : au terme du 2ème jour, il se mit à faire des crachats hémoptoïques suivis d'une véritable hémoptysie avec hématémese le matin du 3ème jour. La dyspnée s'avéra intense pour ne stopper qu'au début du mois de novembre.

3ème cas :

Monsieur G..... P, représente le cas typique du bronchiteux chronique. Son dernier rapport de santé met en évidence un fibrose pulmonaire diffuse avec une tendance au coeur pulmonaire chronique, tachycardie à 100 et des ondes pulmonaires à l'électrocardiogramme. Ce malade de 72 ans ayant passé une grande partie de sa vie en Afrique du Nord, est rapatrié en Métropole depuis 1957 où il s'installa en Bretagne jusqu'en 1971. Au cours de cette dernière période, il présenta trois

épisodes de bronchite aigue, ayant nécessité une hospitalisation et une désensibilisation au CCB. Il a eu, au cours de cette période d'octobre 1972 une violente crise de dyspnée avec des signes avant-coureur, quelques jours auparavant, puis s'installa un état d'insuffisance respiratoire, lui interdisant toute activité, accompagné de vertiges et de suffocations.

Ces symptômes ont retrocédé grâce à l'usage massif de corticoïde parentéreux et de bronchodilatateus en "spray".

4ème cas :

Monsieur M.... F, âgé de 52 ans, Profession tourneur Originaire d'A.F.N. demeure à MOURENX depuis 1962. Dans ses antécédents, on note une PCE stabilisée par une thérapeutique spécifique anti-inflammatoire.

Première bronchite aigue en 1964.

En 1969, et diagnostiqué en état asthmatique.

De 1969, à 1972 : trois crises d'asthme.

Mi-octobre 1972 : crise d'asthme intense jugulée grâce à de fortes doses de corticoïde.

Ces quelques cas parmis d'autres soulignent que, parmi les bronchiteux chroniques authentiques, une grande partie d'entre eux ont présenté un état de dyspnée très important. Ceci est général et il faut mentionner pour certains, des crachats hémoptoïques, voie une hémoptisie chez trois d'entre eux une augmentation nette du volume de leur expectoration, une gêne à déglutition ou tout simplement un réveil infectieux de leur état chronique ayant nécessité l'usage d'un traitement antibiotique.

Plus net encore, est le domaine de l'asthme. En effet, cette zone est particulièrement riche en sujets asthmatiques puisque cette maladie prédomine sur toutes les autres pneumopathies connues et répertoriées; il est remarquable de constater que ces cinq jours et les suivants ont vu naître de manière explosive beaucoup de crises d'asthme dont le caractère commun est :

- leur survenue inopinée à une époque inhabituelle de l'année.
- leur intensité qui a été très nette et peu commune.
- enfin, leur résistance aux traitements classiques de la crise qui a exigé de la part du corps médical, l'usage de la voie parentérale, d'autre part, l'emploi de doses frisant la posologie toxique.

Voici quelques relevés lors de l'incident :

Monsieur C.... A, 82 ans

- Asthme allergique depuis l'âge de 42 ans.
- Jusque là, asthme relativement bien toléré, des crises assez espacées.
- Octobre 1972 : crise intense, ayant nécessité une hospitalisation à l'hôpital de PAU.
- L'interrogatoire met en évidence la notion d'odeur forte de soufre partculièrement tenace ces jours-là.

Monsieur M.... M, 61 ans, Profession : mécanicien

- Originaire d'A.F.N. rapatrié en Métropole en 1960
- Gros fumeur. De nombreuses tracheites qui lui font cesser le tabac en 1965.
- 1965-1971 : s'installe chez lui avec un asthme bronchique avec dyspnée qui ne cesse de s'aggraver.

- Traité par divers spasmolytiques bronchiques qui stabilisent cet asthme.
- Fréquence des crises : moyenne une à deux par an.
- Octobre 1972 : crise d'asthme +++.

Il déclare avoir consommé en cinq jours autant de Sal butamol qu'il n'en consomme dans le mois.

Madame P.... A, 53 ans Institutrice.

- Asthmatique depuis l'âge de 30 ans (poly allergique)
- Vit à MOURENX depuis 1961
- Connait en moyenne deux crises par an.
- Pas de sensation oppressante en cas de "gaz".
- Octobre 1972 : elle reconnait avoir eu une crise intense.

Les enfants n'ont pas été épargnés par ces phénomènes respiratoires reconnus chez les adultes. Ainsi, les âges des enfants allaient de quelques jours à quelques années, On a constaté à la clinique obstétricale de la cité de MOURENX, qu'un certain nombre de nouveaux-nés ont présenté une rhinite à liquide clair entrainant chez eux une légère obstruction de type nasal cédant en quelques jours sans traitement particulier avec absence de température dans tous les cas et aucun retentissement sur la courbe pondérale.

D'un point de vue synthétique et par ordre décroissant de fréquence, voici énumérés les principaux phénomènes observés :

- Laryngite stridileuse.
- Asthme d'intensité +++
- Bronchite asthmatiforme
- Trachéo-bronchite
- Laryngite avec toux rauque
- Pharyngite avec foyer pulmonaire congestif

D'autre part, chez certains enfants, déjà porteurs de foyers O.R.L. en évolution, on a constaté la persistance anormale de la maladie et l'éclosion de foyers annexes à cette période incriminée.

De plus, dans cette partie de notre étude, consacrée à la pathologie infantile, tout un ensemble de faits contribuent à donner un intérêt particulierement actuel à l'étude de l'asthme chez l'enfant.

Tout d'abord, c'est le fait admis par tous sans discussions du reôle très important du facteur allergique dans son étiologie avec comme corollaire, des résultats thérapeutiques très substantiels dans de nombreux cas. Ces résultats sont d'autant plus intéressants que le nombre de cas d'asthme infantile semblent en voie d'accroissement rapide depuis une dizaine d'années probablement du fait de certaines conditions de la vie moderne, en particulier, ici même, une augmentation de la pollution atmosphérique dans les centres urbains. A fortiori si ceux-là même sont situés dans une zone où s'ajoute une pollution dite "industrielle". L'action nocive de certains facteurs climatiques (vent, brouillard, humidité atmosphérique) d'ailleurs variables d'un sujet à un autre, est bien connu aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant. Mais, chez certains jeunes asthmatiques l'action des conditions météorologiques parait prédomine au point que les crises se répètent de plus en plus fréquemment et que les traitements les mieux conduits paraissent sans action tant que l'enfant n'est pas éloigné de sa résidence habituelle.

C'est un peu le cas que nous avons rencontré dans notre étude, ceci est d'autant plus grave que loin d'avoir une tendance régressive spontanée à la période pubertaire que lui prétait les classiques., la maladie asthamtique peut entrainer dans bien des cas, des troubles d'une désespérante chronicité pesant lourdement sur le développement physique de l'enfant et génant gravement sa scolarité.

Pour illustrer cette théorie sur les incidences des multiples facteurs climatiques auxquels doit être rattaché le facteur polluant atmosphérique voici relatés quelques exemples qui nous paraissent les plus démonstratifs.

- Premier cas.

L'enfant M.... 8ans :

est atteint d'un asthme juvénil pur relativement bien stabilisé. Il a eu deux crises d'asthme : la première remonte en 1970, la deuxième en 1971 ayant cédé toutes deux aux corticoïdes oraux. Fin octobre 1972 voilà que survient la troisième grande crise de son enfance. Un traitement identique au traitement antérieur est alors entrepris mais sans résultat, la posologie est doublée voir triplée : échec : c'est alors qu'il a fallu passer au corticoïdes injectables que le médecin administra et la crise céda.

- Deuxième cas :

L'enfant B .....L, 7 ans

Cet enfant, originaire de Bordeaux, vit à MOURENX depuis l'âge de quatre ans : il n'avait jusqu'alors présenté aucune manifestation de bronchite asthmatiforme. Peu de temps

après son arrivée, à MOURENX à la suite d'un refroidissement d'atmosphère l'enfant présente une rhinopharyngite dyspnéiforme ayant nécessité l'usage de corticoïde associé à des antibiotiques ; d'autres épisodes du même ordre se reproduisaient quatre à cinq fois par année : il est alors désensibilisé par les aller-globulines à raison d'une séance tous les quinze jours et ce, durant deux ans; depuis les crises s'espacent au point de disparaitre quasi complétement.

En octobre 1972, et pour préciser les 16, 17 et 18 octobre alors qu'il revenait de l'école il fut pris d'une dyspnée légère qui au lieu de s'atténuer ne fit qu'augmenter d'intensité pour aboutir au bout de quelques jours à l'éclosion d'une crise d'asthme (la dernière remontait à un an). Cette crise a nécessité pour la première fois l'usage de cromoglycate de sodium. Depuis cet enfant est traité énergiquement par une désensibilisation non spécifique, vaccinothérapie et cromaglycate de sodium) en cas de dyspnée.

Voici ci-après relatés quelques exemples de manifestations trachéo-bronchiques, signalés au cours de cette période et, qui sont particulièrement significatifs car ils mettent l'accent sur la relation de cause à effet.

L'enfant C..... 2ans

Période néo-natale : RAS

Fin octobre, début de novembre 1972, cet enfant présente un syndrome inflammatoire des muqeuses des voies respiratoires supérieures qui fut rapidement suivi par un syndrome infectieux (température à 40°, asthénie, inappétence totale, râles brorchiques diffus). Cet épisode dura environ

une dizaine de jours et disparut sous l'effet d'un traitement antibiotique et antiseptique bronchique. Fi novembre 1973 ce même enfant présenta un épisode tranchéo-bronchique à peu près analogue au premier mais persista moins longtemps.

Ce cas semble à priori banal, mais, la banalité de ce fait est levé si on songe que les parents ont signalé durant ces deux périodes décrites que l'odeur de "gaz" était très forte voire insoutenable et que par ailleurs nos postes de contrôle ont enregistré pour octobre 1972 et novembre 1973 des pics importants de pollution coïncidant étroitement avec ces dites périodes.

L'enfant F.... 9 ans

Natif de MOURENX de sa naissance jusqu'à l'âge de 6 ans on ne note rien de notable. Passé l'âge de 6 ans cet enfant présente des angines fréquentes sans signes de gravité.

En1970 il subit une amygdalectomie jugée nécessaire par le médecin traitant.

A la mi-octobre 1972 cet enfant présente un épisode de bronchite inhabituelle pour la saison avec un lourd cortège fonctionnel à tel point qu'une radiographie pulmonaire est demandée et met en évidence des opacités hilifuges disséminées.

A l'interrogatoire on note qu'au cours de cette période les parents, spontanément, déclarent avoir constaté que leur gazon a été brûlé et que l'on sentait une forte odeur de "soufre"

Fait intéressant, le couple est installé à MOURENX depuis 1962 (ils habitaient auparavant dans les Hautes Pyrénées) et chose peu commune ils ont subi tous les deux une amygdalec-

tomie rendue judiciable du fait du mauvais état de leurs amygdales; ce qui tend à soulever le problème de l'irritation constante et répétée auxquelles sont soumises les muqueuses des voies aériennes.

La petite S.... Z, âgée de 2 mois

Est entrée dans le service de pédiatrie de l'hôpital de PAU au mois de septembre 1972 pour un tableau de détresse respiratoire sévère qui était en relation avec une bronchiolite. Sous l'influence du traitement, l'évolution s'est faite de façon favorable la radiographie thoracique qui montrait d'importantes images hilifuges bilatérales était redevnue normale. Cet enfant est sortie du service 10 jours après avec un traitement antibiotique d'entretien polyvalent.

Environ 1 mois après cet enfant est de nouveau hospitalisé dans le même service de pédiatrie pour reprise de signes respiratoires avec râles bronchiques, opacités hilifuges. A sa sortie le médecin de service conseille aux parents d'aller passer l'hiver 1972 à FONT ROMEU estimant les conditions climatiques plus favorables que dans leur lieu de résidence habituelle.

Du point de vue synthétique les mois d'octobre et novembre 1972 ont été particulièrement chargés en pathologie respiratoire ; c'est ainsi que, si l'on fait le pourcentage de distribution parmi les cas importants signalés par les médecins généralistes, nous obtenons les résultats suivants:

- laryngite striduleuse33%
- Crises d'asthme 33%
- Bronchites 16 %
- Foyers pulmonaires congestifs 4%
- Rhinites 4 %
- Trachéites 4 %
- Pharyngites 4 %

Tous ces incidents respiratoires n'ont pas eu de lendemain et lorsque la vague polluante a disparue tout est redevenu normal.

.- Appareil gastro-intestinel.-

Ici, les cas sont excessivement nombreux et divers; ce qu'il y a de remarquable dans le dépouillement des observations, ce sont les caractères suivants :

- la brièveté des signes fonctionnels et physiques n'ont pas excédé 72 heures sauf cas exceptionnel mais heureusement peu nombreux où l'on note des manifestations d'intolérance digestive ayant duré jusqu'à 8 jours.

- l'aspect sur-aigu de ces manifestations prenant dans certains cas un caractère dramatique et alarmant revêtant la forme de certains syndromes abdominaux aigus classiques.

- le caractère brutal de leur début et la disparition tout aussi inattendue de la plupart des symptômes.

- enfin l'étroite relation dans le temps et l'espace entre la survenue de ces manifestations "d'inconfort" et la vague polluante. En effet, si on compare les pics de pollution et si on note soigneusement les dates auxuquelles les habi - tants ont présenté des troubles, nous sommes frappés par la concordance dans le temps de ces phénomènes.

-. Pour les adultes.-

Par ordre décroissant, en nombre et en importance des signes cliniques, la répartition se distribue comme suit :

- nausées : accompagnées ou non de vomissements ont été les phénomènes des plus rapides et les plus nombreux à se manifester, ils n'ont pas eu de caractère dramatique ni spectaculaire mais ont frappé une grande couche de la population. Il faut remarquer que dans de nombreux cas, ces nausées ont été souvent accompagnées de vertiges ou sensations vertigineuses.

En deuxième importance viennent ensuite les cas de

- douleurs abdominales . L'interrogatoire précis nous révéle que ces douleurs revêtaient un caractère de brûlures tenaces comparables aux pyrosis des gastritiques obligeant certaines personnes relativement âgées à"se plier en deux" ou à s'allonger afin de rechercher une position antalgique la plus efficace.

A côté . des brûlures on note aussi l'existence de

- colites spasmodiques allant de l'inconfort intestinal aux spasmes douloureux que connaissent les malades porteurs de dolichomegacolon ou chez d'anciens dysentériques Ces douleurs abdominales avaient toutes un caractère diffus.

Au même titre que les nausées et vomissements des cas de

- diarrhées ont été souvent relatées accompagnées ou non de douleurs : elles ont été subites et profuses ayant entrainé chez certaines personnes un état d'asthénie notable

une fois l'épisode passé.

Un cas interessant est celui d'une personne adulte qui a présenté une diarrhée différée de deux jours après le début des incidents, mais, qui n'a cessé qu'au bout de 5 jours à tel point qu'une hospitalisation avait été envisagée. Ces manifestations digestives, ont touché aussi bien les porteurs d'affection digestives antérieures organiques ou fonctionnelles que les sujets sains.

D'autre part, il ne s'agit pas non plus d'intoxication alimentaire au sens propre du mot puisque l'enquête n'a pas permis d'en retrouver la trace, nin l'indice, les gens déclarant spontanément qu'il existait un lien de cause à effet : odeur , trouble digestif.

A signaler qu'en aucun cas, il ne s'agit d'atteinte infectieuses puisque la notion de température n'a pas été retrouvée et que la plupart des personnes interrogées affirment le caractère spontané de ces phénomènes sans signes avant-coureur.

- Pour les enfants.-

Eux aussi, ont marqué ces incidents par des troubles divers assez comparables à ceux des adultes. C'est ainsi que céphalées et vomissements sont le plus souvent notés. Ces vomissements n'étant pas forcément alimentaires.

Puis ensuite des phénomènes diarrhériques isolés sans étiologie précise, ayant eu une certaine incidence sur leur courbe pondérale en ce qui concerne les très jeunes enfants.

Quelques cas de gastro-entérites ont été signalés mais ne revêtant pas l'aspect de déshydratation aigue que connais sent certains enfants au cours des périodes estivales.

En dernier lieu, viennent des cas de douleurs abdomi nales, tantôt sourdes, tantôt paroxystiques signalées par les parents à propos de leurs adolescents.

Ces enfants incommodés étaient tous des enfants sains ayant présenté ces phénomènes de manière aussi instantanée que spontanée.

A note humble avis, nous ne pouvons pas parler de prédisposition particulière chez les sujets qui ont manifesté d'une manière comme d'une autre, leur inconfort au cours de la période critique.

- Les phénomènes allergiques.-

Pour completer cette description exhaustive des manifestation- observées, il faut faire une place à part au domaine de l'allergie si contesté en matière de climatologie. Rentrent dans ce cadre, des manifestations de type neurologique comme :

- vertiges,
- migraines,
- céphalées.

Les vertiges n'ont pas été retrouvés isolément, mais par contre ont été signalés accompagnant les nausées et vomissements. C'était par l'interrogatoire et la description faite par les malades, toute subjectivité mise à part, des sensations vertigineuses à type d'ébriété, instabilité au repos, en station debout immobile ou sensations de ne pas pouvoir "marcher droit". Les sujets interrogés pour d'autres motifs, ont, 8 fois sur 10,

décrit ces manifestations comme étant habituelles en pareil cas "d'odeurs de gaz" qu'ils ressentent en pareille occasion d'atmosphère "soufrés".

Nous ne connaissons pas l'état neurologique antérieur de ces personnes car aucune d'entre elles n'étaient suivies en consultation pour des troubles neurologiques particuliers.

Les migraines, bien souvent confondues avec les céphalées, faisaient partie du cortège fonctionnel digestif.

Un cas intéressant à ce propos, est à signaler : c'est celui d'un adulte jeune travaillant dans un atelier d'entretien d'appareils de l'usine de Pechiney, habitué à se servir de solvants et à vivre dans cette atmosphère. Il précise que depuis trois ans environ, alors que ce n'était pas un migraineux habituel, il se plaint de migraines violentes qui ne surviennent qu'à MOURENX, soit chez lui, soit à l'extérieur. Ces migraines débutent bien avant que l'odeur de gaz se répande, persistent durant le passage de "la vague de gaz" et ne s'estompent que plusieurs heures après.

A signaler par ailleurs, le caractère particulièrement tenace et rebelle puiqu'on assiste chez lui à une escalade thérapeutique d'antalgiques voisine de l'intoxication médicamenteuse.

L'allergie cutanée n'a pas été retrouvée.

-. La répartition géographique des "malades".-

Il est assez difficile d'établir une répartition géographique rigoureuse des malades, car cette dite répartition n'offre qu'un intérêt mineur, puisque, soulignons le, ce "malaise"

a alarmé l'ensemble de la population sans distinction d'âge ni de sexe. Il est néanmoins possible de connaitre les origines des plaignants puisque leur adresse a été noté au cours des consultations des mois d'octobre et novembre 1972.

Leur provenance se distribue comme suit :

- une forte proportion (90% environ) vivent à MOURENX-VILLE.

- le reste se partageant, toute proportion gardée, entre LAGOR, ABIDOS, OS-MARSILLON, et, enfin MONT.

De ces pourcentages, certaines remarques doivent attirer notre attention.

- MOURENX-VILLE représente la localité la plus dense en population. Cette population est répartie de manière très compacte, une grande partie d'entre elle loge dans des immeubles de quatre à cinq étages et dans des tours de plus de 15 étages : donc, le facteur "altitude d'exposition" joue un grand rôle, de même que le caractère concentrationnaire de cette forme d'habitat, Dans cette ville, un grand nombre de personnes a été sensibilisé en même temps par cette vague polluante, d'où le pourcentage élevé des plaintes. Le caractère citadin de cette population peut expliquer aussi la facilité avec lquelle un mouvement de panique peut s'amplifier et prendre une allure dramatique. Enfin, la densité médicale de la ville permet de répondre de manière satisfaisante et rapide aux appels des personnes nécessitant une assistance.

Dans les autres localités, c'est surtout le milieu rural et séculaire qui predomine : on connait le caractère méfiant et résigné de cette population qui ne fait appel aux soins médicaux qu'en cas d'absolue nécesssité.

D'autre part, il faut remarquer que c'est surtout la campagne qui est frappée par ces nuisances et le souci principal des agriculteurs étant la préservation des cultures afin de mener à bien leur récolte. Les indemnités agricoles sont fréquentes et le processus de réparation des dommages imputables aux polluants est devenu automatique dans toute la région.

Un détail est assez significatif quant à la manière qu'ont les agriculteurs de se préserver de ce fléau "c'est ainsi que lorsque le plafondest bas et qu'une vague polluante se déplace de part en part; celle-ci étant aperçue par le cultivateur celuicci va s'isoler dans un endroit plus favorable et ne revient que lorsque le nuage "bleu" est passé."

Ce réflexe conditionné à maintes fois été évoqué et semble être un procédé de protection assez répandu.

En conclusion, à la lumière de ces faits, on comprend assez bien comment une population peut au même instant et pendant un laps de temps donné s'émouvoir masssivement et accuser un certain malaise lorsqu'une situation comme celle-ci vient s'abattre sur elle.

- La discussion avec les confrères et leurs impressions générales sur les divers appareils.-

Une tâche essentielle au cours de cette enquête a été la discussion avec nos confrères médecins généralistes exer - çant ici leur profession depuis de nombreuses années.

Leur concours a été déterminant pour connaitre la situation médicale dans laquelle se trouve la population dont ils ont la charge et, qu'il nous soit permis ici de les remercier de leur bienveillance et de l'accueil chaleureux qui nous ont manifesté tout au long de cette enquête. Nous nous portons garant de leur attitude dénuée de toute polémique, de leur abnégation et de leur souci constant de chercher avec des moyens limités une solution aux problèmes particulièrement ardus auxquels ils ont confronté ainsi que leurs patients. Il a fallu que cet incident survienne de façon aigue pour que se manifeste un élan de solidarité et un sentiment de réprobation de l'ensemble du corps médical : généralistes et spécialistes.

Leur émotion a été vive car déjà depuis de nombreuses années ils avaient remarqué que la pathologie générale revêtait un caractère "spécial", et l'on pourrait même parler de pathologie locale tant les observations recueillies présentent un caractère commun. Cet aspect est d'autant plus remarquable, si l'on sait que, à part, certains confrères la majorité de médecins installés n'exercent dans la région que depuis quel-

ques années : auparavant, ils pratiquaient la médecine, certains dans le Nord de la France d'autres en A.F.N.; ils peuvent donc objectivement comparer leurs impressions; leur avis est unanime pour déclarer que la région de LACQ présente une pathologie particulièrement axée sur certains aspects.

Notre but, est d'exposer simplement leurs propos recueillis au cours de nos nombreuses visites et d'essayer de dégager de cet ensemble un profil médical propre à cette région.

Les médecins interrogés appartiennent avant tous à la ville de MOURENX, les autres aux villes voisines et enfin quelques spécialistes O.R.L. de ORTHEZ et PAU, qui sont les plus grands centres avoisinants.

Neuf médecins, représentant l'ensemble de leurs confrères, ont retenu notre attention.

- médecin n° 1

généraliste, met l'accent sur une pathologie respiratoire des voies supérieures en nette augmentation depuis quelques années sous forme de congestion récidivante de toutes les muqueuses du carrefour aéro-digestif sans distinction de facteurs saisonniers, par contre, la pathologie respiratoire des voies aériennes inférieures ne lui semble pas préoccupante et ne revêt aucun caractère particulier. Ce médecin est d'autant bien informé qu'il exerce depuis plus de vingt ans et qu'il a connu cette région dans son état naturel avant 'limplantation du complexe industriel de LACQ. La morbidité aigue lui semble prendre le pas sur la pathologie chronique.

Pas de cas graves ni d'hospitalisation orientées.

Il évoque son cas personnel, car il se plaint depuis un an de rhinite purulente accompagnée de toux et sensation de brûlure oro-pharyngée.

Sa clientèle est essentiellement rurale vivant dans dans des fermes isolées. Par conséquent, ce sont des personnes sédentaires, habituées au "phénomène" et ne faisant pas cas de leur gène respiratoire.

En conclusion, il signale que, à part une augmentation importante de la fréquentation à son cabinet motivée par des cas bénins, il manifeste un sentiment réservé quant au pronostic à long terme de l'avenir pulmonaire de ces jeunes malades ainsi que chez ceux déjà fragilisés par d'autres agressions.

- Médecin n° 2

Généraliste semble réservérdans ses propos quant aux incidences de la pollution sur la santé : cependant, il constate observer davantage de pathologie pulmonaire "à minima"en dix ans" d'exercice à MOURENX qu'en dix sept ans de pratique en A.F.N. Il veut parler ici d'otites, de parasynthèses, et de rhinites.

Pas de pathologie chronique plus importante.

Les nuisances sur la santé ne sont constatées qu'en période aigue. de pollution.

Le mois d'octobre 1972 lui semble avoir été une des périodes les plus marquantes quant à l'émotion générale qu'elle a suscitée tant sur le plan de la santé que sur les dégats

causés aux végétaux.

- Médecin n° 3

généraliste installé à MOURENX depuis dix ans, il pratiquait avant en A.F.N.

Il rejoint l'avis de ces confrères précédents pour préciser que le sphère O.R.L. est très touchée.

S'il avait à faire une statistique parmi les appareils les plus touchés c'est le sphère O.R.L. qui prime sans distinction d'âge ni de sexe; ceci intéresse les sujets apparamment sains et ceux porteurs d'une tare pulmonaire. Nous voulons parler ici de bonchiteux chroniques, d'asthmatiques d'emphysémateux etc...

C'est la première fois que l'on a pu faire le rapport entre ces manifestations aigues et la pollution. Malgré que tous les cas d'indisposition n'aient pas été rapportés, il n'en demeure pas moins que ceux-ci aient été plus représentatifs. Par contre, il lui est très difficile de conclure que ces cas aigus soient le point de départ de lésions chroniques pour ne pas les avoir observés.

- Médecin n° 4

Généraliste il rejoint ses confrères, Du point de vue chronique il signale beaucoup de sinusites, otites bronchites à répétition chez l'enfant comme si les polluants atmosphériques occasionnaient les rechutes. Il précise que dans cet environnement, le climat humide joue aussi un grand rôle. Son épouse, médecin, rapporte qu'à plusieurs reprises elle s'est

trouvée en état de dyspnée laryngée intense(psneudo-oedème de quincke) coïncidant chaque fois avec une atmosphère "chargée de soufre" .

- Médecin n°5

radiologue. Il exerçait auparavant dans la région Marseillaise puis Bordelaise.

Il trouve un contraste frappant avec ces régions en ce qui concerne un grand nombre de pneumopathie du lobe moyen.

Il trouve aussi un grand nombre de bronchites et otites asthmatiformes et prétend que les sinusites, otites s'accompagnant de signes radiologiques.

- Médecin n° 6

Généraliste dans une localité située à 15 kms environ au Sud de MOURENX.

Il constate l'apparition de troubles survenant au sein de la population, revêtant une allure épidémique chez les enfants et les adultes, d'allure brutale et disparaissant relativement vite rarement plus de 8 jours. Les tests allergologiques pratiqués à propos des cas de sinusites bronchites et asthmes, n'ont révélé que des allergies à la poussière ou aux pollens. Les résultats obtenus sont peu satisfaisants et il reste persuadé que le climat humide ajouté à "l'atmosphère polluée" ont une part de responsabilité. La pupart de ces enfants, n'ont vraiment plus de crises d'asthme et de bronchite dès lors qu'ils se rendent à la montagne. Les

troubles réapparaissent à leur retour au foyer.

A propos des mois d'octobre-novembre 1972, il a remarqué une reprise importante des crises d'asthme et de bronchite avec décompensation chez les insuffisants respiratoires sans qu'aucune étiologie précise puisse être cliniquement retenue

- Médecins n° 7

Généralistes dans une ville située au pied de l'usine légèrement à l'est;vont à l'encontre des observations décrites par les autres confrères.

Pour eux, rien à signaler de marquant, l'atmosphère est moins polluée qu'ailleurs et les cas cliniques ayant trait au changement d'atmosphère n'ont pas éveillé leur attention.

La localité où exercent ces médecins, a trait à zone à niveau de pollution annuelle très bas.

Puisque la pathologie pulmonaire semble prendre le pas sur les autres appareils il nous a semblé opportun d'aller rendre visite à des spécialistes : pneumo-phtysiologues et O.R.L. de la région.

- Médecin n° 8

O.R.L., intitule ses propos "pathologie semblant être particulière à la région de MOURENX.

_ Chez le nourrison et les jeunes enfants :

Les otites et les rhinopharyngites sont très sensiblement plus fréquentes qu'ailleurs dans le secteur médical

d'ORTHEZ, des com-lications otitiques notamment sont d'une fréquence inhabituelle. Les parents signalent que l'état rhinopharyngé de leurs enfants s'améliore vite dès lors qu'ils s'éloignent de la région de MOURENX.

- Chez l'adulte.-

On constate plus qu'ailleurs des troubles pharyngés divers sans grosses lésions organiques, mais affections récidivantes. Le retentissement de ces affections sur le psychisme de ces malades mérite d'être signalé.

Il constate un très grand nombre de troubles labyrinthiques de type ménieriforme chez l'adulte jeune. Ces crises sont importantes et ne laissent en général aucune séquelle.

Pour conclure, il lui est assez difficile d'attribuer à ces divers faits une cause précise. Il lui apparait certain qu'étant à ORTHEZ, MOURENX, se trouvant à la périphérie de son secteur, il a pu constater ces différentes avec le reste de la région.

- Médecin n° 9

O.R.L. à PAU. Il rapporte que les réactions d'hyperergie des muqueuses ou l'allergie non objectivée, semblent dépassent à MOURENX la moyenne de la région. Les adultes moins touchés sont cependant très sensibles aux réactions sinusiennes et pharyngiennes.

L'hypertrophie des cornets et la congestion des muqueuses se retrouvent dans une proportion voisine de trois à un. Ce médecin évoque le rôle de la pollution? Soulignant néanmoins que MOURENX connait un climat particulièrement

humide.

Il affirme que les enfants semblent plus sensibles à l'environnement climatique de MOURENX. Il compare la fragilité O.R.L. infantile de MOURENX et de PAU, cette fragilité passe de 10 à 1.

Pour illustrer ses remarques voici 3 exemples très significatifs :

- les enfants S..... sont suivis pendant trois ans à MOURENX.

A MOURENX : otites, pharyngites et amygdalites à répétition La moyenne des consultations de novembre à mai : deux consultations par mois. Muqueuse pituitaire de coloration lilas, délavée, hypertrophie de type allergique.

Depuis leur arrivée à PAU : une à deux consultations annuelle.

- les enfants R..... sujets à des otites à répétition de type moyenne avec température dépassant 39°C.

Depuis leur arrivée à PAU, il y a trois ans, plus d'otites mais simple visite annuelle de contrôle.

- les enfants L..... amygdalites à répétition toutes les trois semaines. L'amygdalectomie et l'adenotomie, ont amené une régression légère de la pathologie mais les pharyngites restent nombreuses.

Depuis son départ de MOURENX l'enfant L..... n'a pas fait d'infection O.R.L.

a alarmé l'ensemble de la population sans distinction d'âge ni de sexe. Il est néanmoins possible de connaitre les origines des plaignants puisque leur adresse a été noté au cours des consultations des mois d'octobre et novembre 1972.

Leur provenance se distribue comme suit :

- une forte proportion (90% environ) vivent à MOURENX-VILLE.

- le reste se partageant, toute proportion gardée, entre LAGOR, ABIDOS, OS-MARSILLON, et, enfin MONT.

De ces pourcentages, certaines remarques doivent attirer notre attention.

- MOURENX-VILLE représente la localité la plus dense en population. Cette population est répartie de manière très compacte, une grande partie d'entre elle loge dans des immeubles de quatre à cinq étages et dans des tours de plus de 15 étages : donc, le facteur "altitude d'exposition" joue un grand rôle, de même que le caractère concentrationnaire de cette forme d'habitat, Dans cette ville, un grand nombre de personnes a été sensibilisé en même temps par cette vague polluante, d'où le pourcentage élevé des plaintes. Le caractère citadin de cette population peut expliquer aussi la facilité avec lquelle un mouvement de panique peut s'amplifier et prendre une allure dramatique. Enfin, la densité médicale de la ville permet de répondre de manière satisfaisante et rapide aux appels des personnes nécessitant une assistance.

Dans les autres localités, c'est surtout le milieu rural et séculaire qui predomine : on connait le caractère méfiant et résigné de cette population qui ne fait appel aux soins médicaux qu'en cas d'absolue nécesssité.

D'autre part, il faut remarquer que c'est surtout la campagne qui est frappée par ces nuisances et le souci principal des agriculteurs étant la préservation des cultures afin de mener à bien leur récolte. Les indemnités agricoles sont fréquentes et le processus de réparation des dommages imputables aux polluants est devenu automatique dans toute la région.

Un détail est assez significatif quant à la manière qu'ont les agriculteurs de se préserver de ce fléau "c'est ainsi que lorsque le plafondest bas et qu'une vague polluante se déplace de part en part; celle-ci étant aperçue par le cultivateur celuicci va s'isoler dans un endroit plus favorable et ne revient que lorsque le nuage "bleu" est passé."

Ce réflexe conditionné à maintes fois été évoqué et semble être un procédé de protection assez répandu.

En conclusion, à la lumière de ces faits, on comprend assez bien comment une population peut au même instant et pendant un laps de temps donné s'émouvoir masssivement et accuser un certain malaise lorsqu'une situation comme celle-ci vient s'abattre sur elle.

- La discussion avec les confrères et leurs impressions générales sur les divers appareils.-

Une tâche essentielle au cours de cette enquête a été la discussion avec nos confrères médecins généralistes exer - çant ici leur profession depuis de nombreuses années.

Leur concours a été déterminant pour connaitre la situation médicale dans laquelle se trouve la population dont ils ont la charge et, qu'il nous soit permis ici de les remercier de leur bienveillance et de l'accueil chaleureux qui nous ont manifesté tout au long de cette enquête. Nous nous portons garant de leur attitude dénuée de toute polémique, de leur abnégation et de leur souci constant de chercher avec des moyens limités une solution aux problèmes particulièrement ardus auxquels ils ont confronté ainsi que leurs patients. Il a fallu que cet incident survienne de façon aigue pour que se manifeste un élan de solidarité et un sentiment de réprobation de l'ensemble du corps médical : généralistes et spécialistes.

Leur émotion a été vive car déjà depuis de nombreuses années ils avaient remarqué que la pathologie générale revêtait un caractère "spécial", et l'on pourrait même parler de pathologie locale tant les observations recueillies présentent un caractère commun. Cet aspect est d'autant plus remarquable, si l'on sait que, à part, certains confrères la majorité de médecins installés n'exercent dans la région que depuis quel-

ques années : auparavant, ils pratiquaient la médecine, certains dans le Nord de la France d'autres en A.F.N.; ils peuvent donc objectivement comparer leurs impressions; leur avis est unanime pour déclarer que la région de LACQ présente une pathologie particulièrement axée sur certains aspects.

Notre but, est d'exposer simplement leurs propos recueillis au cours de nos nombreuses visites et d'essayer de dégager de cet ensemble un profil médical propre à cette région.

Les médecins interrogés appartiennent avant tous à la ville de MOURENX, les autres aux villes voisines et enfin quelques spécialistes O.R.L. de ORTHEZ et PAU, qui sont les plus grands centres avoisinants.

Neuf médecins, représentant l'ensemble de leurs confrères, ont retenu notre attention.

- médecin n° 1

généraliste, met l'accent sur une pathologie respiratoire des voies supérieures en nette augmentation depuis quelques années sous forme de congestion récidivante de toutes les muqueuses du carrefour aéro-digestif sans distinction de facteurs saisonniers, par contre, la pathologie respiratoire des voies aériennes inférieures ne lui semble pas préoccupante et ne revêt aucun caractère particulier. Ce médecin est d'autant bien informé qu'il exerce depuis plus de vingt ans et qu'il a connu cette région dans son état naturel avant 'limplantation du complexe industriel de LACQ. La morbidité aigue lui semble prendre le pas sur la pathologie chronique.

Pas de cas graves ni d'hospitalisation orientées.

Il évoque son cas personnel, car il se plaint depuis un an de rhinite purulente accompagnée de toux et sensation de brûlure oro-pharyngée.

Sa clientèle est essentiellement rurale vivant dans dans des fermes isolées. Par conséquent, ce sont des personnes sédentaires, habituées au "phénomène" et ne faisant pas cas de leur gène respiratoire.

En conclusion, il signale que, à part une augmentation importante de la fréquentation à son cabinet motivée par des cas bénins, il manifeste un sentiment réservé quant au pronostic à long terme de l'avenir pulmonaire de ces jeunes malades ainsi que chez ceux déjà fragilisés par d'autres agressions.

- Médecin n° 2

Généraliste semble réservérdans ses propos quant aux incidences de la pollution sur la santé : cependant, il constate observer davantage de pathologie pulmonaire "à minima"en dix ans" d'exercice à MOURENX qu'en dix sept ans de pratique en A.F.N. Il veut parler ici d'otites, de parasynthèses, et de rhinites.

Pas de pathologie chronique plus importante.

Les nuisances sur la santé ne sont constatées qu'en période aigue. de pollution.

Le mois d'octobre 1972 lui semble avoir été une des périodes les plus marquantes quant à l'émotion générale qu'elle a suscitée tant sur le plan de la santé que sur les dégats

causés aux végétaux.

- Médecin n° 3

généraliste installé à MOURENX depuis dix ans, il pratiquait avant en A.F.N.

Il rejoint l'avis de ces confrères précédents pour préciser que le sphère O.R.L. est très touchée.

S'il avait à faire une statistique parmi les appareils les plus touchés c'est le sphère O.R.L. qui prime sans distinction d'âge ni de sexe; ceci intéresse les sujets apparamment sains et ceux porteurs d'une tare pulmonaire. Nous voulons parler ici de bonchiteux chroniques, d'asthmatiques d'emphysémateux etc...

C'est la première fois que l'on a pu faire le rapport entre ces manifestations aigues et la pollution. Malgré que tous les cas d'indisposition n'aient pas été rapportés, il n'en demeure pas moins que ceux-ci aient été plus représentatifs. Par contre, il lui est très difficile de conclure que ces cas aigus soient le point de départ de lésions chroniques pour ne pas les avoir observés.

- Médecin n° 4

Généraliste il rejoint ses confrères, Du point de vue chronique il signale beaucoup de sinusites, otites bronchites à répétition chez l'enfant comme si les polluants atmosphériques occasionnaient les rechutes. Il précise que dans cet environnement, le climat humide joue aussi un grand rôle. Son épouse, médecin, rapporte qu'à plusieurs reprises elle s'est

trouvée en état de dyspnée laryngée intense(psneudo-oedème de quincke) coïncidant chaque fois avec une atmosphère "chargée de soufre" .

- Médecin n°5

radiologue. Il exerçait auparavant dans la région Marseillaise puis Bordelaise.

Il trouve un contraste frappant avec ces régions en ce qui concerne un grand nombre de pneumopathie du lobe moyen.

Il trouve aussi un grand nombre de bronchites et otites asthmatiformes et prétend que les sinusites, otites s'accompagnant de signes radiologiques.

- Médecin n° 6

Généraliste dans une localité située à 15 kms environ au Sud de MOURENX.

Il constate l'apparition de troubles survenant au sein de la population, revêtant une allure épidémique chez les enfants et les adultes, d'allure brutale et disparaissant relativement vite rarement plus de 8 jours. Les tests allergologiques pratiqués à propos des cas de sinusites bronchites et asthmes, n'ont révélé que des allergies à la poussière ou aux pollens. Les résultats obtenus sont peu satisfaisants et il reste persuadé que le climat humide ajouté à "l'atmosphère polluée" ont une part de responsabilité. La pupart de ces enfants, n'ont vraiment plus de crises d'asthme et de bronchite dès lors qu'ils se rendent à la montagne. Les

troubles réapparaissent à leur retour au foyer.

A propos des mois d'octobre-novembre 1972, il a remarqué une reprise importante des crises d'asthme et de bronchite avec décompensation chez les insuffisants respiratoires sans qu'aucune étiologie précise puisse être cliniquement retenue

- Médecins n° 7

Généralistes dans une ville située au pied de l'usine légèrement à l'est;vont à l'encontre des observations décrites par les autres confrères.

Pour eux, rien à signaler de marquant, l'atmosphère est moins polluée qu'ailleurs et les cas cliniques ayant trait au changement d'atmosphère n'ont pas éveillé leur attention.

La localité où exercent ces médecins, a trait à zone à niveau de pollution annuelle très bas.

Puisque la pathologie pulmonaire semble prendre le pas sur les autres appareils il nous a semblé opportun d'aller rendre visite à des spécialistes : pneumo-phtysiologues et O.R.L. de la région.

- Médecin n° 8

O.R.L., intitule ses propos "pathologie semblant être particulière à la région de MOURENX.

_ Chez le nourrison et les jeunes enfants :

Les otites et les rhinopharyngites sont très sensiblement plus fréquentes qu'ailleurs dans le secteur médical

d'ORTHEZ, des com-lications otitiques notamment sont d'une fréquence inhabituelle. Les parents signalent que l'état rhinopharyngé de leurs enfants s'améliore vite dès lors qu'ils s'éloignent de la région de MOURENX.

- Chez l'adulte.-

On constate plus qu'ailleurs des troubles pharyngés divers sans grosses lésions organiques, mais affections récidivantes. Le retentissement de ces affections sur le psychisme de ces malades mérite d'être signalé.

Il constate un très grand nombre de troubles labyrinthiques de type ménieriforme chez l'adulte jeune. Ces crises sont importantes et ne laissent en général aucune séquelle.

Pour conclure, il lui est assez difficile d'attribuer à ces divers faits une cause précise. Il lui apparait certain qu'étant à ORTHEZ, MOURENX, se trouvant à la périphérie de son secteur, il a pu constater ces différentes avec le reste de la région.

- Médecin n° 9

O.R.L. à PAU. Il rapporte que les réactions d'hypergie des muqueuses ou l'allergie non objectivée, semblent dépassent à MOURENX la moyenne de la région. Les adultes moins touchés sont cependant très sensibles aux réactions sinusiennes et pharyngiennes.

L'hypertrophie des cornets et la congestion des muqueuses se retrouvent dans une proportion voisine de trois à un. Ce médecin évoque le rôle de la pollution? Soulignant néanmoins que MOURENX connait un climat particulièrement

humide.

Il affirme que les enfants semblent plus sensibles à l'environnement climatique de MOURENX. Il compare la fragilité O.R.L. infantile de MOURENX et de PAU, cette fragilité passe de 10 à 1.

Pour illustrer ses remarques voici 3 exemples très significatifs :

- les enfants S..... sont suivis pendant trois ans à MOURENX.

A MOURENX : otites, pharyngites et amygdalites à répétition La moyenne des consultations de novembre à mai : deux consultations par mois. Muqueuse pituitaire de coloration lilas, délavée, hypertrophie de type allergique.

Depuis leur arrivée à PAU : une à deux consultations annuelle.

- les enfants R..... sujets à des otites à répétition de type moyenne avec température dépassant 39°C.

Depuis leur arrivée à PAU, il y a trois ans, plus d'otites mais simple visite annuelle de contrôle.

- les enfants L..... amygdalites à répétition toutes les trois semaines. L'amygdalectomie et l'adenotomie, ont amené une régression légère de la pathologie mais les pharyngites restent nombreuses.

Depuis son départ de MOURENX l'enfant L..... n'a pas fait d'infection O.R.L.

a alarmé l'ensemble de la population sans distinction d'âge ni de sexe. Il est néanmoins possible de connaitre les origines des plaignants puisque leur adresse a été noté au cours des consultations des mois d'octobre et novembre 1972.

Leur provenance se distribue comme suit :

- une forte proportion (90% environ) vivent à MOURENX-VILLE.

- le reste se partageant, toute proportion gardée, entre LAGOR, ABIDOS, OS-MARSILLON, et, enfin MONT.

De ces pourcentages, certaines remarques doivent attirer notre attention.

- MOURENX-VILLE représente la localité la plus dense en population. Cette population est répartie de manière très compacte, une grande partie d'entre elle loge dans des immeubles de quatre à cinq étages et dans des tours de plus de 15 étages : donc, le facteur "altitude d'exposition" joue un grand rôle, de même que le caractère concentrationnaire de cette forme d'habitat, Dans cette ville, un grand nombre de personnes a été sensibilisé en même temps par cette vague polluante, d'où le pourcentage élevé des plaintes. Le caractère citadin de cette population peut expliquer aussi la facilité avec lquelle un mouvement de panique peut s'amplifier et prendre une allure dramatique. Enfin, la densité médicale de la ville permet de répondre de manière satisfaisante et rapide aux appels des personnes nécessitant une assistance.

Dans les autres localités, c'est surtout le milieu rural et séculaire qui predomine : on connait le caractère méfiant et résigné de cette population qui ne fait appel aux soins médicaux qu'en cas d'absolue nécesssité.

D'autre part, il faut remarquer que c'est surtout la campagne qui est frappée par ces nuisances et le souci principal des agriculteurs étant la préservation des cultures afin de mener à bien leur récolte. Les indemnités agricoles sont fréquentes et le processus de réparation des dommages imputables aux polluants est devenu automatique dans toute la région.

Un détail est assez significatif quant à la manière qu'ont les agriculteurs de se préserver de ce fléau "c'est ainsi que lorsque le plafondest bas et qu'une vague polluante se déplace de part en part; celle-ci était aperçue par le cultivateur celuieci va s'isoler dans un endroit plus favorable et ne revient que lorsque le nuage "bleu" est passé."

Ce réflexe conditionné à maintes fois été évoqué et semble être un procédé de protection assez répandu.

En conclusion, à la lumière de ces faits, on comprend assez bien comment une population peut au même instant et pendant un laps de temps donné s'émouvoir masssivement et accuser un certain malaise lorsqu'une situation comme celle-ci vient s'abattre sur elle.

- La discussion avec les confrères et leurs impressions générales sur les divers appareils.-

Une tâche essentielle au cours de cette enquête a été la discussion avec nos confrères médecins généralistes exer - çant ici leur profession depuis de nombreuses années.

Leur concours a été déterminant pour connaitre la situation médicale dans laquelle se trouve la population dont ils ont la charge et, qu'il nous soit permis ici de les remercier de leur bienveillance et de l'accueil chaleureux qui nous ont manifesté tout au long de cette enquête. Nous nous portons garant de leur attitude dénuée de toute polémique, de leur abnégation et de leur souci constant de chercher avec des moyens limités une solution aux problèmes particulièrement ardus auxquels ils ont confronté ainsi que leurs patients. Il a fallu que cet incident survienne de façon aigue pour que se manifeste un élan de solidarité et un sentiment de réprobation de l'ensemble du corps médical : généralistes et spécialistes.

Leur émotion a été vive car déjà depuis de nombreuses années ils avaient remarqué que la pathologie générale revêtait un caractère "spécial", et l'on pourrait même parler de pathologie locale tant les observations recueillies présentent un caractère commun. Cet aspect est d'autant plus remarquable, si l'on sait que, à part, certains confrères la majorité de médecins installés n'exercent dans la région que depuis quel-

ques années : auparavant, ils pratiquaient la médecine, certains dans le Nord de la France d'autres en A.F.N.; ils peuvent donc objectivement comparer leurs impressions; leur avis est unanime pour déclarer que la région de LACQ présente une pathologie particulièrement axée sur certains aspects.

Notre but, est d'exposer simplement leurs propos recueillis au cours de nos nombreuses visites et d'essayer de dégager de cet ensemble un profil médical propre à cette région.

Les médecins interrogés appartiennent avant tous à la ville de MOURENX, les autres aux villes voisines et enfin quelques spécialistes O.R.L. de ORTHEZ et PAU, qui sont les plus grands centres avoisinants.

Neuf médecins, représentant l'ensemble de leurs confrères, ont retenu notre attention.

- médecin n° 1

généraliste, met l'accent sur une pathologie respiratoire des voies supérieures en nette augmentation depuis quelques années sous forme de congestion récidivante de toutes les muqueuses du carrefour aéro-digestif sans distinction de facteurs saisonniers, par contre, la pathologie respiratoire des voies aériennes inférieures ne lui semble pas préoccupante et ne revêt aucun caractère particulier. Ce médecin est d'autant bien informé qu'il exerce depuis plus de vingt ans et qu'il a connu cette région dans son état naturel avant 'limplantation du complexe industriel de LACQ. La morbidité aigue lui semble prendre le pas sur la pathologie chronique.

Pas de cas graves ni d'hospitalisation orientées.

Il évoque son cas personnel, car il se plaint depuis un an de rhinite purulente accompagnée de toux et sensation de brûlure oro-pharyngée.

Sa clientèle est essentiellement rurale vivant dans dans des fermes isolées. Par conséquent, ce sont des personnes sédentaires, habituées au "phénomène" et ne faisant pas cas de leur gène respiratoire.

En conclusion, il signale que, à part une augmentation importante de la fréquentation à son cabinet motivée par des cas bénins, il manifeste un sentiment réservé quant au pronostic à long terme de l'avenir pulmonaire de ces jeunes malades ainsi que chez ceux déjà fragilisés par d'autres agressions.

- Médecin n° 2

Généraliste semble réservérdans ses propos quant aux incidences de la pollution sur la santé : cependant, il constate observer davantage de pathologie pulmonaire "à minima"en dix ans" d'exercice à MOURENX qu'en dix sept ans de pratique en A.F.N. Il veut parler ici d'otites, de parasynthèses, et de rhinites.

Pas de pathologie chronique plus importante.

Les nuisances sur la santé ne sont constatées qu'en période aigue de pollution.

Le mois d'octobre 1972 lui semble avoir été une des périodes les plus marquantes quant à l'émotion générale qu'elle a suscitée tant sur le plan de la santé que sur les dégats

causés aux végétaux.

- Médecin n° 3

généraliste installé à MOURENX depuis dix ans, il pratiquait avant en A.F.N.

Il rejoint l'avis de ces confrères précédents pour préciser que le sphère O.R.L. est très touchée.

S'il avait à faire une statistique parmi les appareils les plus touchés c'est la sphère O.R.L. qui prime sans distinction d'âge ni de sexe; ceci intéresse les sujets apparamment sains et ceux porteurs d'une tare pulmonaire. Nous voulons parler ici de bonchiteux chroniques, d'asthmatiques d'emphysémateux etc...

C'est la première fois que l'on a pu faire le rapport entre ces manifestations aigues et la pollution. Malgré que tous les cas d'indisposition n'aient pas été rapportés, il n'en demeure pas moins que ceux-ci aient été plus représentatifs. Par contre, il lui est très difficile de conclure que ces cas aigus soient le point de départ de lésions chroniques pour ne pas les avoir observés.

- Médecin n° 4

Généraliste il rejoint ses confrères, Du point de vue chronique il signale beaucoup de sinusites, otites bronchites à répétition chez l'enfant comme si les polluants atmosphériques occasionnaient les rechutes. Il précise que dans cet environnement, le climat humide joue aussi un grand rôle. Son épouse, médecin, rapporte qu'à plusieurs reprises elle s'est

trouvée en état de dyspnée laryngée intense(psneudo-oedème de quincke) coïncidant chaque fois avec une atmosphère "chargée de soufre" .

- Médecin n°5

radiologue. Il exerçait auparavant dans la région Marseillaise puis Bordelaise.

Il trouve un contraste frappant avec ces régions en ce qui concerne un grand nombre de pneumopathie du lobe moyen.

Il trouve aussi un grand nombre de bronchites et otites asthmatiformes et prétend que les sinusites, otites s'accompagnant de signes radiologiques.

- Médecin n° 6

Généraliste dans une localité située à 15 kms environ au Sud de MOURENX.

Il constate l'apparition de troubles survenant au sein de la population, revêtant une allure épidémique chez les enfants et les adultes, d'allure brutale et disparaissant relativement vite rarement plus de 8 jours. Les tests allergologiques pratiqués à propos des cas de sinusites bronchites et asthmes, n'ont révélé que des allergies à la poussière ou aux pollens. Les résultats obtenus sont peu satisfaisants et il reste persuadé que le climat humide ajouté à "l'atmosphère polluée" ont une part de responsabilité. La pupart de ces enfants, n'ont vraiment plus de crises d'asthme et de bronchite dès lors qu'ils se rendent à la montagne. Les

troubles réapparaissent à leur retour au foyer.

A propos des mois d'octobre-novembre 1972, il a remarqué une reprise importante des crises d'asthme et de bronchite avec décompensation chez les insuffisants respiratoires sans qu'aucune étiologie précise puisse être cliniquement retenue

- Médecins n° 7

Généralistes dans une ville située au pied de l'usine légèrement à l'est;vont à l'encontre des observations décrites par les autres confrères.

Pour eux, rien à signaler de marquant, l'atmosphère est moins polluée qu'ailleurs et les cas cliniques ayant trait au changement d'atmosphère n'ont pas éveillé leur attention.

La localité où exercent ces médecins, a trait à zone à niveau de pollution annuelle très bas.

Puisque la pathologie pulmonaire semble prendre le pas sur les autres appareils il nous a semblé opportun d'aller rendre visite à des spécialistes : pneumo-phtysiologues et O.R.L. de la région.

- Médecin n° 8

O.R.L., intitule ses propos "pathologie semblant être particulière à la région de MOURENX.

_ Chez le nourrison et les jeunes enfants :

Les otites et les rhinopharyngites sont très sensiblement plus fréquentes qu'ailleurs dans le secteur médical

d'ORTHEZ, des com-lications otitiques notamment sont d'une fréquence inhabituelle. Les parents signalent que l'état rhinopharyngé de leurs enfants s'améliore vite dès lors qu'ils s'éloignent de la région de MOURENX.

- Chez l'adulte.-

On constate plus qu'ailleurs des troubles pharyngés divers sans grosses lésions organiques, mais affections récidivantes. Le retentissement de ces affections sur le psychisme de ces malades mérite d'être signalé.

Il constate un très grand nombre de troubles labyrinthiques de type ménieriforme chez l'adulte jeune. Ces crises sont importantes et ne laissent en général aucune séquelle.

Pour conclure, il lui est assez difficile d'attribuer à ces divers faits une cause précise. Il lui apparait certain qu'étant à ORTHEZ, MOURENX, se trouvant à la périphérie de son secteur, il a pu constater ces différentes avec le reste de la région.

- Médecin n° 9

O.R.L. à PAU. Il rapporte que les réactions d'hypergie des muqueuses ou l'allergie non objectivée, semblent dépassent à MOURENX la moyenne de la région. Les adultes moins touchés sont cependant très sensibles aux réactions sinusiennes et pharyngiennes.

L'hypertrophie des cornets et la congestion des muqueuses se retrouvent dans une proportion voisine de trois à un. Ce médecin évoque le rôle de la pollution? Soulignant néanmoins que MOURENX connait un climat particulièrement

humide.

Il affirme que les enfants semblent plus sensibles à l'environnement climatique de MOURENX. Il compare la fragilité O.R.L. infantile de MOURENX et de PAU, cette fragilité passe de 10 à 1.

Pour illustrer ses remarques voici 3 exemples très significatifs :

- les enfants S..... sont suivis pendant trois ans à MOURENX.

A MOURENX : otites, pharyngites et amygdalites à répétition La moyenne des consultations de novembre à mai : deux consultations par mois. Muqueuse pituitaire de coloration lilas, délavée, hypertrophie de type allergique.

Depuis leur arrivée à PAU : une à deux consultations annuelle.

- les enfants R..... sujets à des otites à répétition de type moyenne avec température dépassant 39°C.

Depuis leur arrivée à PAU, il y a trois ans, plus d'otites mais simple visite annuelle de contrôle.

- les enfants L..... amygdalites à répétition toutes les trois semaines. L'amygdalectomie et l'adenotomie, ont amené une régression légère de la pathologie mais les pharyngites restent nombreuses.

Depuis son départ de MOURENX l'enfant L..... n'a pas fait d'infection O.R.L.

- Médecin n° 10

Pneumo-phtysiologue de l'hôpital de PAU.

Il a été pendant longtemps consultant à MOURENX une fois par semaine; donc il possède des éléments de comparaison incontestables. Du point de vue consultations, MOURENX l'emporte pour la pathologie O.R.L. en particulier. L'aspect des muqueuses est congestif quel que soit la saison; il souligne les caractères particulièrement décevants des thérapeutiques symptômatiques ainsi que des traitements désensibilisants non spécifiques. Amélioration incontestable grâce à des séjours en montagne, ou du simple éloignement à la périphérie de MOURENX.

Il relate un cas d'un enfant sujet à des crises de bronchite asthmatiforme à répétition prenant une allure alarmante; son transfert dans un établissement scolaire de BETHARRAM, connu et réputé pour être très froid et humide amena chez cet enfant une paradoxale amélioration.

Faute de preuves statistiques concrètes, il lui semble que, s'il l'on établissait un pourcentage d'occupations de lits en fonction de la provenance des malades hospitalisés pour les affections pulmonaires non bacillaires ou néoplasiques, la région la plus affectée est celle de MOURENX et ses environs. De ces malades les insuffisants respiratoires en état de décompensation et les asthmatiques en "état de mal" représentent un pourcentage notable. Sur le plan radiologique, les images des plus caractéristiques sont

les "opacités en triangle" du lobe moyen.

Dans un but d'objectivité, nous avons recueilli les opinions de collégues n'ayant pas souscrit au manifeste lors des incidents il ressort de notre visite que ces non-signataires n'éprouvent aucune espèce d'inquiétude sur l'état sanitaire de leur clientèle et que par conséquent l'environnement de cette région ne leur semble pas jouer un rôle aggravant.

- La visite un an après dans un but d'évolution.-

Dans le souci de connaitre si, les incidents apparus au mois d'octobre-novembre 1972, tant sur des données analytiques de taux de pollution que les effets aigus sur la santé des individus, avait eu une répercussion lointaine : il a été procédé de la même manière à une enquête menée de la même façon qu'un an auparavant. Les propos ont été recueillis auprès des mêmes malades ou patients ainsi qu'auprès de simples habitants pris au cours de leur activités. Une visite parallèle fut effectuée auprès des confrères intéressés de près ou de loin au phénomène. La nature des questions posées était la suivante :

"Pensez-vous que depuis novembre 1972 date à laquelle vous avez signalé une recrudescence massive de consultations motivées de la part de vos patients, il y ait eu un changement dans le caractère de vos consultations"!

"Est-ce que parmi les malades intéressants que vous avez eu l'occasion de voir à cette époque là, il y en a parmi eux qui aurait présenté une aggravation de leur cas"?

"La morbidité en général vous semble-t-elle accrue ou au contraire semblable aux années précédentes"?

Les avis sont contradictoires pour la période qui a immédiatement suivi les incidents.

Par contre, tous s'accordent pour préciser que au bout d'un an on ne peut **relever** aucune suite tangible.

Donc, incident sans lendemain lointain, venant rejoindre le lot de la pathologie qui a été décrite dans nos pages précédentes.

A la deuxième question, il est incontestablement trop tôt pour pouvoir en tirer une conclusion valable et objective car il n'est pas apparu de différences significatives quant à la gravité des cas observés ; ceci pour de multiples raison :

- certains habitants de la commune ont quitté la région soit pour des raisons professionnelles (problèmes d'embauche ou de mutations) soit pour des raisons familiales dont le caractère n'a rien de spécial dans la région, soit, qu'un changement d'habitat pour des raisons de santé avait été auparavant conseillé. Mais il est en effet, assez remarquable de constater le pourcentage relativement élevé des personnes quittant leur domicile pour des raisons médicales. Ce départ en général conseillé par le médecin s'opère soit spontanément (un des membres de la famille incommodé entraine avec lui toute la famille) soit sur les conseils réitérés du médecin traitant estimant un changement souhaitable. Le nouveau lieu d'implantation n'est pas forcément très éloigné du lieu d'origine, et il leur suffit quelque fois de faire quelques kilo-

mètres pour se retrouver dans une ambiance plus propice et plus favorable.

- Les résultats ont été en général très satisfaisants si l'on sait que ces mêmes patients demeurant maintenant dans le secteur de ORTHEZ PAU ou dans les Hautes Pyrénées voient leur état bronchique s'améliorer pour d'autres, leurs crises d'asthmes s'estomper voire même disparaitre.

Les patients ayant demeurés dans la commune ont été revus, mais rétrospectivement, leur cas ne semble pas revêtir un caractère plus péjoratif qu'autrefois.

Le seul indice important à souligner est le suivant: les habitants se souviennent de ces journées avec une intense émotion et peut-être sont-ils dorénavant plus sensibilisés au phénomène de la pollution auquel cependant ils sont habitués depuis de longues années.

Leur "sensations offactives" deviennent plus spécifiques et s'exacerbent à la moindre trace de soufre dans l'atmosphère, ce qui entraine chez eux une habitude d'assistance médicale. Ceci a été observé dans le courant de l'année 1973 qui a connu certes une baisse dans l'émission des taux de polluants mais de temps en temps entrecoupé de quelques incident et chaque fois que le phénomène se produit les habitants de MOURENX se sont concertés et on fait part de l'évènement à leur médecin traitant.

Parmi les propos recueillis auprès des consultants il apparait que les phénomènes aigus n'ont pas eu de suite marquée mais les périodes à émission polluante élevée

enregistrée ultérieurement en 1973 ont été chaque fois systématiquement remarqués c'est ainsi que vers mi-novembre il est apparu une période de brouillard auquel s'est joint des taux de pollution en SO_2 élevés les malades interrogés à ce moment-là ont pour la plupart présenté une recrudescence de leurs symptomatologie à type de dypnée pour les insuffisants respiratoires, à type d'oppression pour les sujets asthmatiques et à type de congestion des muqueuses respiratoires pour les sujets apparamment sains.

E En conclusion de ce chapitre, on peut dire, que un lieu de cause à effet a été formellement constaté et vérifié au cours de la période d'émission de polluants aigus mais, le facteur déclenchant et aggravant s'estompant, la pathologie aigue a suivi dans le même sens au point de disparaitre complétement.

V CHAPITRE

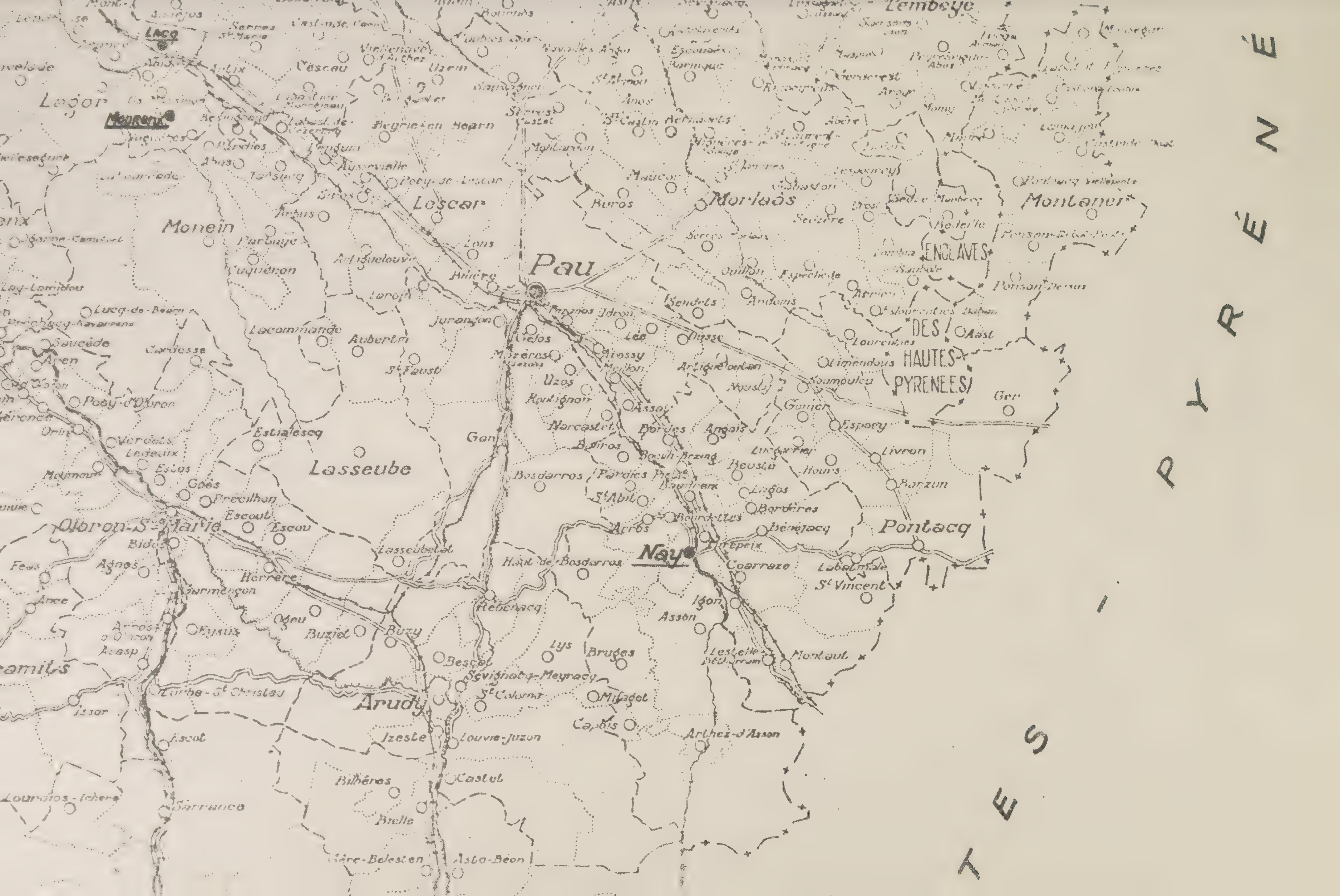
INFORMATIONS RECUEILLIES DANS UNE ZONE NON POLLUEE.-

.- Présentation de la région étudiée.-

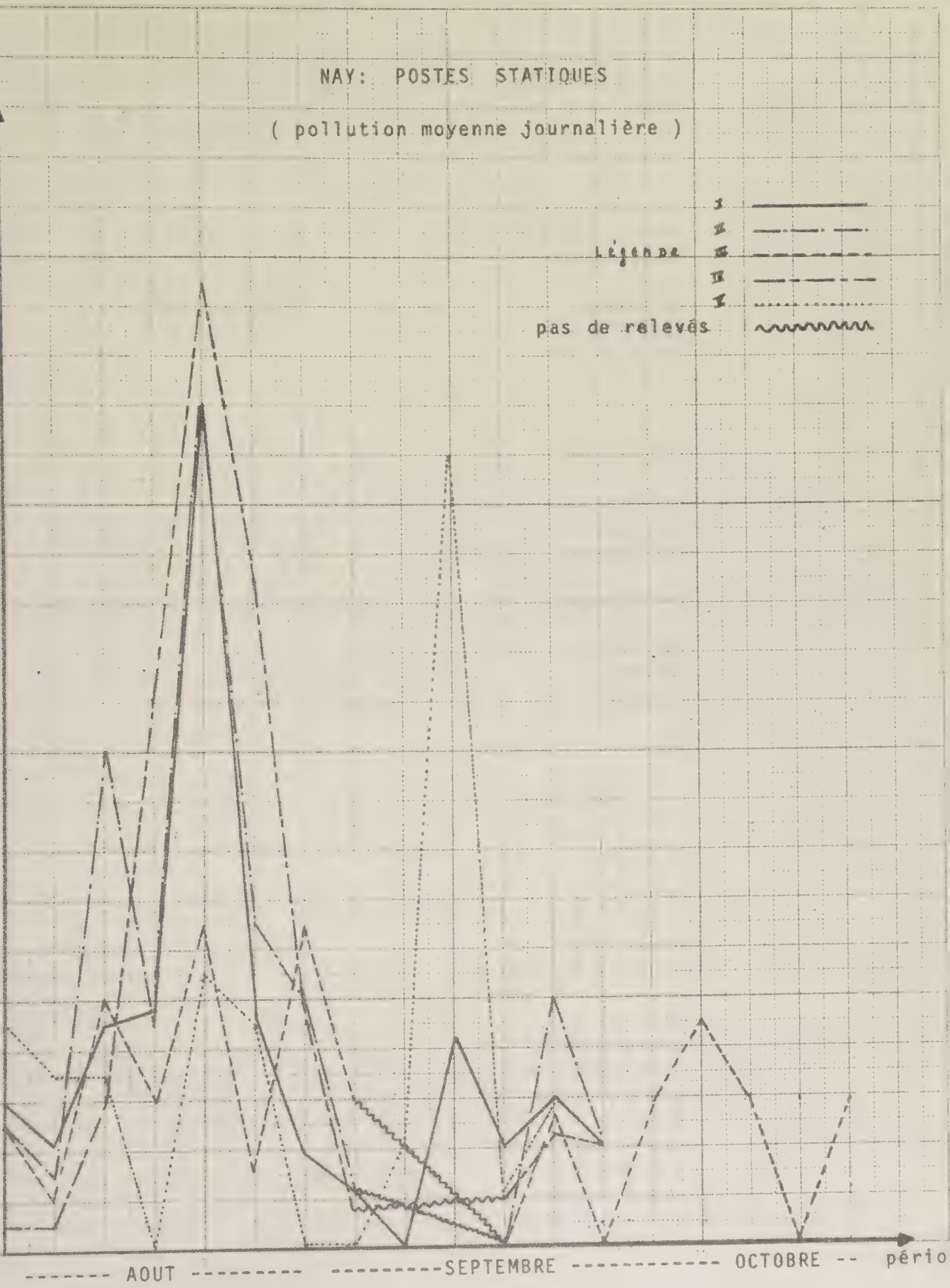
Nous avons choisi NAY et sa région parce que cette ville présentait par rapport à MOURENX des ressemblances et en même temps des points de vue contradictoires.

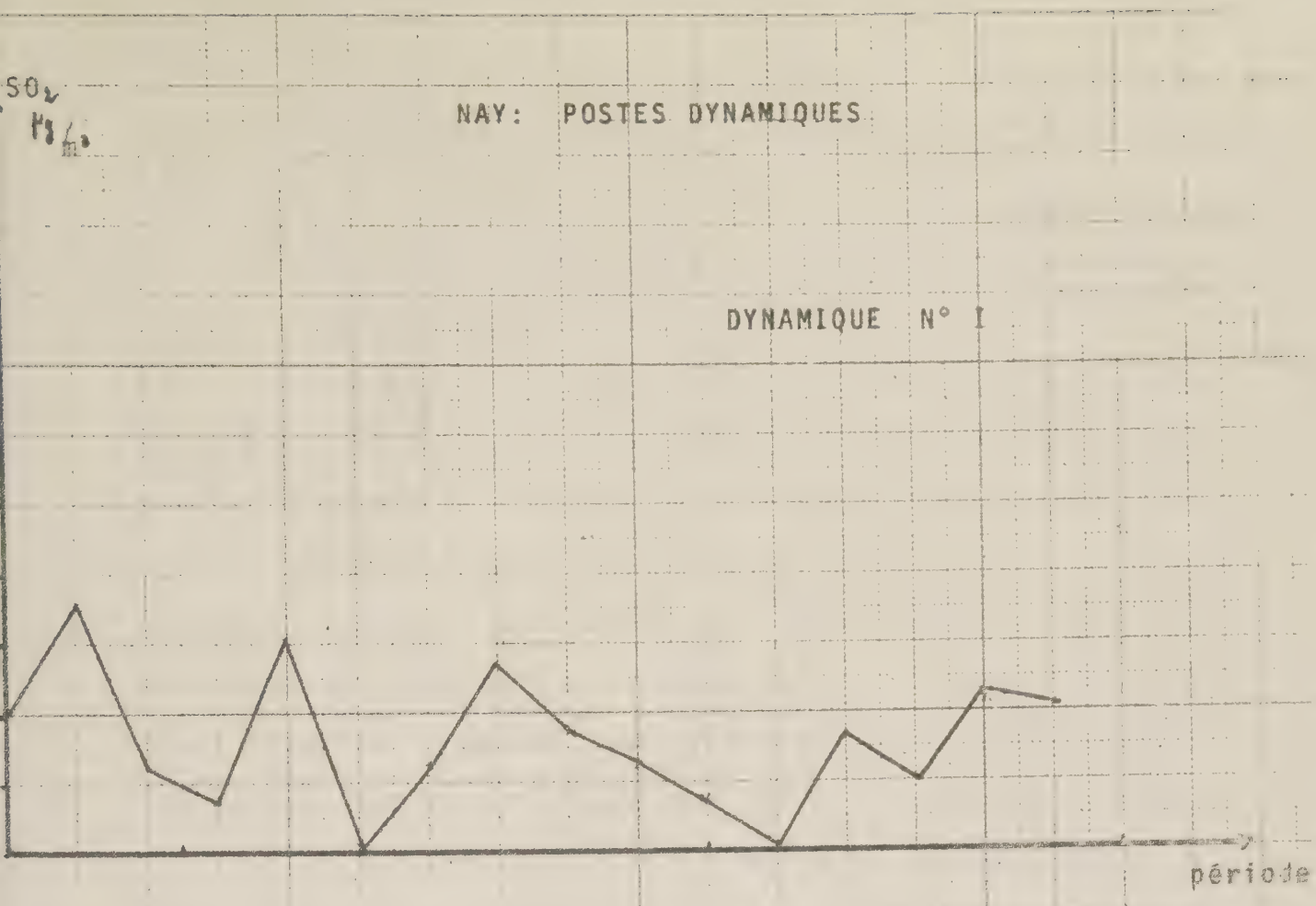
Sur le plan des ressemblances, NAY connait à peu près le même régime climatique que MOURENX en ce qui concerne la température, l'humidité et le régime des vents; d'autre part, ce sont deux centres traversés par le même fleuve (Le Gave de PAU) et situés à une altitude identique entourés par les mêmes reliefs montagneux.

La dissemblance est que, l'un et l'autre centre sont éloignés qu'une quarantaine de kilomètres, mais surtout autant MOURENX et ses environs connaissent une atmosphère polluée quasi permanente, autant N AY et ses environs sont fondamentalement préservés de toute pollution de type industriel. Cela sera l'objet du paragraphe suivant.

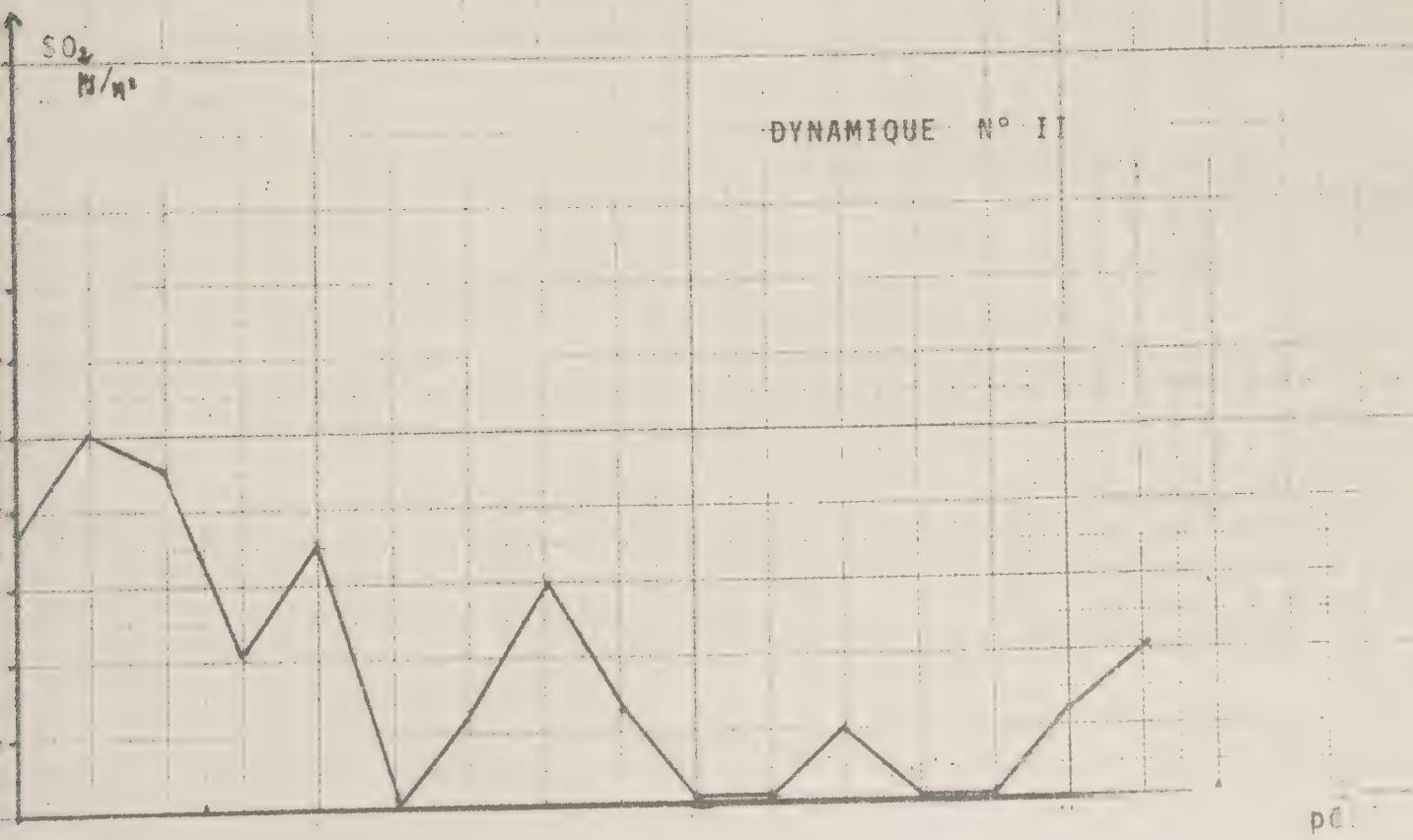


PYRÉNÉES
HAUTES PYRENEES
DES
ENCLAVES
Pau
Lescar
Morlaàs
Montaner
Pontacq
Nay
Arudy
Lasseube
Monein
Oloron-Ste Marie
Lagor
Lembeye
Jurançon
Gelos
Mazères
Uzos
Rontignon
Narcastet
Baliros
Bosdarros
Gan
Aressy
Meillon
Assat
Bordes
Angaïs
Boeil-Bezing
Beuste
Lagos
Bordères
Bénéjacq
Coarraze
Igon
Asson
Lestelle-Bétharram
Montaut
St Vincent
Labatmale
Espoey
Livron
Barzun
Hours
Soumoulou
Limendous
Ger
Gomer
Nousty
Artigueloutan
Sendets
Idron
Lée
Ousse
Ouillon
Espéchède
Andoins
Buros
Maucor
Serres-Castet
Billère
Lons
Laroin
Artiguelouve
Aubertin
St Faust
Lacommande
Estialescq
Parbayse
Cuqueron
Arbus
Tarsacq
Siros
Poey-de-Lescar
Aussevielle
Denguin
Beyrie-en-Béarn
Cescau
Uzein
Lucq-de-Béarn
Cardesse
Poey-d'Oloron
Verdets
Estos
Goès
Precilhon
Escout
Escou
Herrère
Ogeu
Buziet
Buzy
Rébénacq
Lys
Bruges
Mifaget
Capbis
Arthez-d'Asson
Haut-de-Bosdarros
Sévignacq-Meyracq
St Colome
Bescat
Louvie-Juzon
Izeste
Castel
Bilhères
Bielle
Gère-Bélesten
Aste-Béon
Sarrance
Escot
Lurbe-St Christau
Eysus
Gurmençon
Bidos
Agnos
Asasp
Arros d'Oloron
Lasseubetat
Pardies Piétat
St Abit
Arros
Bourdettes
Sedzère
Morlaàs
Monein
Lourdios-Ichère
Saucède


NAY: POSTES STATIQUES
(pollution moyenne journalière)
Légende
I
II
III
IV
V
pas de relevés
------- AOUT --------- ---------SEPTEMBRE ---------- OCTOBRE -- pério



-AOUT --- --------SEPTEMBRE---------- ------ OCTOBRE -------



- Etude analytique de l'atmosphère de NAY.-

Nous avons tenté de compléter les informations recueillies dans la région de LACQ en les comparant à celles obtenues dans la région de NAY.

Il était donc indispensable de connaitre la qualité de l'air de cette région. C'est pourquoi, nous avons installé plusieurs postes de contrôle de pollution à cet endroit.

Il s'agit essentiellement de postes dynamiques et statiques utilisant la méthode des capteurs secs : les postes dynamiques au nombre de 2, comportaient un filtre imprégné à l'acétate de zinc auquel était branché une pompe aspirante. Les relevés furent effectués tous les jours dimanche compris.

Les postes statiques au nombre de 5 comportaient un filtre troué de surface égale à 1 dm2 imprégné à l'acétate de zinc situé entre 2 entonnoirs renversés utilisant le même principe chimique des capteurs secs. Les relevés furent effectués tous les 4 jours.

Voici qu'elle était la répartition géographique de ces postes :

- Postes dynamiques : D

D - I : Centre Ville

D - II : Cour de ferme à 3kms au Sud de NAY.

- Postes statiques : S

S - I : BENEJAC à 3kms au nord de NAY (Pollution de rue).

S - II : COARRAZE à 3kms environ au nord est de NAY altitude 50 mètres.

S - III : Institut Psychosomatique, dans un vaste parc à 2 kms de NAY direction Nord.

S - IV : ASSON à 3kms au Sud Est de NAY altitude 30 mètres.

S - V : NAY Centre

Il est possible de corréler entre eux les résultats obtenus par ces 2 procédés de contrôle c'est ainsi que : D - I et S - V enregistrent une pollution urbaine quant aux postes D - II et S - II, ils mesurent tous les deux un fond de pollution rurale.

Les périodes d'exposition eurent lieu durant les mois d'août, septembre et octobre 1973.

La durée de cette expérimentation a été volontairement réduite pour des raisons politique locale.

Qu'il nous soit permis ici de remercier le Corps Médical de NAY qui nous a permis de mener à bien cette enquête complémentaire.

L'examen des courbes des taux de SO_2 ainsi que leur profil permet quelques commentaires :

a) Les variations de la pollution sont superposables d'un poste à l'autre, ce qui élimine l'éventualité d'une émission polluante ponctuelle au niveau de la ville; elle est très faible et mesure la pollution de fond de la région.

b) Le caractère épisodique de cette pollution semble provenir d'une origine qui est étrangère au lieu intéressé, c'est-à-dire, d'une émission à caractère lointain; cette dernière notion nous a été confirmée par l'étude parallèle des variations de pollution observées à LACQ. En effet, l'expérience semble indiquer que lorsque nous constatons à LACQ des

pics de pollution, ces mêmes variations mais à des taux bien plus faibles, ont été enregistrés similairement au niveau des postes de NAY qu'ils soient statiques ou dynamiques. La comparaison des variations de la pollution à toujours été effectués en fonction de la présence de vents dominants. C'est ainsi que lorsque nous avons noté des pics de pollution de quelques heures à LACQ et que le régime du vent, tant par sa direction que par sa force, était favorable (cest-àdire soufflait d'Ouest en Est) il a été retrouvé 3 ou 4 jours après e ces pics, une certaine élévation homogène du niveau de pollution en NAY, c'est ce qui apparait assez clairement sur les tracés.

On peut penser que, à côté d'une pollution de fond inhérente à toute agglomération quelle qu'elle soit, il coexiste une certaine élévation de ce taux provenant d'une source d'émission éloignée dont la distance peut-être de plusieurs dizaines de kilomètres dans le cas présent environ 40kms.

En conclusion, il existe à NAY des taux pratiquement négligeables de pollution dû à SO_2. Les valeurs plafond constatées à NAY sont inférieures aux valeurs supposées concomittantes de la région de LACQ. On peut donc considérer que la région de NAY d'une part et celle de MOURENX d'autre part, différent totalement par les caractéristiques analytiques de la composition de l'air vis-à-vis de SO_2.

N-B.- Les courbes ont été établies comme suit :

- Pour les postes statiques : le graphique a été établi de la manière suivante. Etant donné que les relevés de filtres selon le schéma indiqué se faisaient tous les 4 jours il a été fait la moyenne par 24 heures et par la surface du filtre (1,1dm2). Les points correspondent aux moyennes journalières et ce, rapportées par tranche de 4 jours d'exposition.

- Pour les postes dynamiques : les relevés ont été effectués tous les jours. Les points correspondent par souci d'uniformité aux moyennes journalières par tranche de 4 jourrs

également. Les endroits du graphique marqués par le symbole ( ) correspondent aux périodes pendant lesquelles, pour des raisons diverses, les relevés de filtres n'ont pas pu être effectués.

- Nature des informations recueillies.-

Il a été procédé à l'interprétation de clichés pulmonaires pris dans un groupe de population appartenant d'une part, à la région de MOURENX, d'autre part, à la région de NAY.

Il s'agit essentiellement d'enfants, dont l'âge civil s'étale de 8 à 16 ans et d'adultes appartenant au cadre d'enseignants ou au service du personnel d'établissements scolaires de ces deux localités.

Dans chaque groupe scolaire, la répartition a été la suivante :

- Pour le lycée de NAY :

au total 177 radio-photopulmonaires dont 103 clichés pour les enfants et 74 clichés pour les adultes : il faut préciser que l'ensemble des enfants et des adultes résident dans la commune depuis plusieurs années et que la majorité des scolaires sont natifs de NAY ou de ses environs. Le lycée lui-même est situé un peu à l'écart du centre ville dans une zone à caractère rural prédominant.

- Pour le lycée de MOURENX :

au total 180 radio-photopulmonaires dont 87 clichés pour les enfants et 93 clichés pour les adultes.

Il nous est possible de préciser que l'ancienneté de résidence est au moins de cinq ans. En effet, les mutations

dans le personnel des usines entrainent un transfert de population qui ont lieu dans cet intervalle de temps.

L'origine de ces clichés, rentrant dans le cadre de la médecine préventive et le dépistage systématique des affections broncho-pulmonaires, nous laissent à penser que la population étudiée a été régulièrement suivie tous les ans depuis plus de 5 ans ce qui élimine toute présélection. Ce lycée est situé au sud est environ 500 mètres du centre de la ville.

Notre objectif a été le suivant :

Il nous a paru intéressant de faire une étude comparative préliminaire entre ces deux régions géographiquement éloignées l'une de l'autre d'une quarantaine de kilomètres et totalement différentes du point de vue de la pollution ainsi que nous l'avons constaté et décrit au paragraphe précédent.

Avant d'aborder le dépouillement des résultats radiographiques il est utile de souligner 2 faits remaruables :

- les points communs entre NAY et MOURENX réside sur un plan climatique : en effet, ces deux localités connaissent des conditions d'humidité et de brouillard à peu près identiques du fait même de leur irrigation par le Gave de LOURDES et se trouvent situées à une altitude sensiblement égale dans le même couloir naturel entouré au sud par un relief montagneux et au nord par un ensemble de collines de faible altitude.

- Le deuxième point remaruable a été constaté par déduction. Nous avons noté une différence fondamentale et considérable des taux de pollution entre NAY et MOURENX. Cette différence étant aussi bien quantitative que qualitative dans le mode de pollution. A NAY cette pollution est homogène mais une

analogie se détache, entre ces 2 lieux.

Ceci étant dit, il nous fallait saisir des documents objectivement exploitables et facilement contrôlables : notre choix s'est porté sur ces documents radiologiques que le service d'Hygiène de PAU a bien voulu nous confier. L'anonymat ayant été respecté nous avons conduit notre enquête dans le plus strict respect de l'objectivité dans ce sens que les bobines photographiques étaient marquées de chiffres arbitraires ignorant ainsi la provenance des unes et des autres Pour l'interprétation de ces clichés, nous avons fait appel à la compétence d'un pneumo-phtysiologue de la Faculté de Médecine de TOULOUSE qui a bien voulu se prêter à cette tâche ingrate mais si importante en elle-même. Nous avons convenu le protocole suivant : au passage de chaque vue était noté avec finesse et exactitude ce qui paraissait être important quant à l'aspect du parenchyme pulmonaire et de la trame broncho-vasculaire de chaque cliché pouvant révéler une certaine imprégnation de particules irritantes dont le polluant chimique étudié ici.

Pour plus de précision, ces clichés ont été effectués à la même époque des années 1972-1973 c'est-à-dire dans les mois de janvier et de février de ces mêmes années ce qui exclut la différence inévitable dûe au facteur climatique et saisonnier.

Il a bien fallu classer ces différentes images en rubriques, et limiter volontairement le nombre de ces rubriques afin d'éviter la dispersion et la disparité. Etant donné ces impératifs, nous nous sommes accordés sur les rubriques sui-

vantes en les classant selon un mode de progression logique dans la gravité des lésions observées :

- I (0) images thoraciques normales
- II (1) accentuation des hiles vasculaires
- III (1) macro et micro calcifications nodulaires et hilaires
- IV (2) comblement des sinus costo-diaphragmatique
- V (3) accentuation de la trame broncho-vasculaire
- VI (4) opacités d'apparence fibreuse.

Une rubrique à part est constituée sur le tableau par "sommets mal visibles".

Elle signifie que les clichés étaient illisibles dans les "sommets" à cause d'un vice de position du sujet étudié.Etant entendu que les sujets observés peuvent présenter :

- soit une image thoracique normale
- soit une image thoracique anormale

et que, dans ce dernier groupe, un même sujet peut présenter une ou plusieurs anomalies pulmonaires, coici la répartition des sujets en fonction du nombre d'anomalies observées.

- Nombre de sujets présentant :

Pour MOURENX :

1 anomalie	- 72 dont	37 adultes 35 enfants
2 anomalies	- 8 dont	3 adultes 5 enfants
3 anomalies	- 1 dont	1 adulte
4 anomalies	- 2 dont	1 adulte 1 enfant

OBSERVATIONS	INDIVIDUS	MOURENX (I)	% DANS LA CATEGORIE	% TOTAL	NAY (II)	% DANS LA CATEGORIE	% TOTAL
IMAGES THORACIQUES NORMALES	E	28	32 % (23-42 %)	54 %	59	57 % (47-67 %)	64 %
	A	70	75 % (65-84 %)		56	76 % (64-85 %)	
ACCENTUATION DES HILES VASCULAIRES	E	8	9 % (4-17 %)	9 %	9	9 % (4-16 %)	9 %
	A	8	8 % (4-16 %)		7	9 % (4-19 %)	
MACRO ET MICRO CALCIFICATIONS NODULAIRES ET HILAIRES	E	6	6 % (3-14 %)	9 %	5	5 % (1,5-11 %)	11 %
	A	10	10 % (5-19 %)		15	20 % (12-31 %)	
COMBLEMENT OU ASPECT EMOUSSE des SINUS COSTO-DIAPHRAGMATIQUES	E	2	2 % (0,3-8 %)	4,5 %	1	1 % (0,02-5,2 %)	4 %
	A	6	6,5 % (2,5-13,5 %)		6	8 % (3-17 %)	
ACCENTUATION DE LA TRAME BRONCHO-VASCULAIRE	E	légère 18 sévère 8	20 % (13-31 %) 9 % (4-17 %)	28 %	légère 13 sévère 8	13 (6,5-20 %) 8 (3,3-14,5 %)	22 %
	A	légère 17 sévère 8	18 % (11-28 %) 8 % (4-16 %)		légère 11 sévère 8	15 % (7,5-25 %) 10 % (4,5-20 %)	
OPACITES D'APPARENCE FIBREUSE	E	1	1 % (0,03-6 %)	1,7 %	0	0 % (0-3,4 %)	0,5 %
	A	2	2 % (0,3-7,5 %)		1	1 %	
SOMMETS mal VISIBLES	E	6	7 %	4 %	7	7 %	7,0 %
	A	1	1 %		5	7 %	

N.B. (I) 180 personnes < 87 enfants, 93 adultes

(II) 177 personnes < 103 enfants, 74 adultes

(.....) = intervalle de confiance

Cependant, deux [illegible] semblent différer : il s'agit, en premier lieu, de "images thoraciques normales" qui paraissent être plus souvent présentes à NAY qu'à MOURENX.

En deuxième lieu l'accentuation de la trame broncho-vasculaire" apparaît avec un plus fort pourcentage à MOURENX (28%) qu'à NAY. La [illegible] de ce fait est d'autant plus grande que les clichés, dont les deux [illegible] ont été pris à une même époque de l'année, diminuant de ce fait l'influence du paramètre climatologique : rappelons les similitudes climatiques de ces deux régions.

On peut donc [illegible] l'environnement pollué de MOURENX suffirait peut-être à expliquer que l'arbre bronchique étant fréquemment soumis à une agression irritative, nous ayons une dominance significative d'[illegible] témoin de cette agression [illegible].

En [illegible] deux volets bien distincts :

[illegible] rapport avec les différentes [illegible], représente la distribution moyenne standard généralement [illegible] à MOURENX une certaine [illegible] distinctive se détache : d'une part, les sujets dont les images thoraciques sont [illegible] leur pourcentage être inférieur à l'[illegible] standard, d'autre part, l'accentuation de la trame broncho-vasculaire représente un pourcentage élevé et inhabituel par rapport à cette moyenne standard.

On peut donc se poser la question, à savoir, si les

habitants de MOURENX n'ont-ils pas leur système ventilatoire perturbé du fait de l'état inflammatoire chronique de l'en - semble du tissu pulmonaire noble. Ceci rejoint nos observations cliniques pour prétendre que ces sujets sont fragilisés et peut-être, à long terme, ne vont-ils pas présenter des lésions de bronchite chronique voire même aboutir à des lésions de fi - brose pulmonaire?

Mais ici nous ne pouvons proposer des interprétations plus précises : ce sera l'évolution de ces personnes de 8 à 10 ans qui permettra de conclure.

- Interprétation statisque des résultats.-

En ce qui concerne la distribution des populations en enfants et en adultes :

La différence observée entre MOURENX et NAY n'apparait pas significative.

Pour les images anormales :

- Chez les enfants.-

Le taux des images anormales est significativement plus élevé à MOURENX qu'à NAY ($p < 1°/_{oo}$)

- Chez les adultes.-

La différence n'est pas significative.

- Sur l'ensemble des populations.-

La différence reste significative ($p < 5\%$)

- A MOURENX.-

Le taux des images anormales est significativement plus élevé chez les enfants qee chez les adultes($p < 1°/_{oo}$)

- A NAY.-

Il en va de même qu'à MOURENX, mais la différence est moins marquée ($p < 5\%$)

Pour la surcharges des hiles.-

- Chez les enfants.-

Le taux des images anormales n'est pas significativement différent à MOURENX et à NAY.

- Chez les adultes.-

Il en va de même.

Pour les calcifications.-

- Chez les enfants.-

Il n'y a pas de différence significative entre MOURENX et NAY.

- Chez les adultes.-

Il en va de même.

- Sur l'ensemble des populations.-

C'est encore la même chose.

- A MOURENX.-

La fréquence des calcifications n'est pas significativement différentes chez les enfants et les adultes.

- A NAY.-

Par contre la fréquence des calcifications est significativement moins élevée chez les enfants que chez les adultes ($p < 1°/_{oo}$)

Pour le comblement des sinus.-

- Chez les enfants.-

Il n'y a pas de différence significative entre MOURENX et NAY.

- Chez les adultes.-

Il en est de même.

- Sur l'ensemble de la population.-

Il en est de même encore.

Accentuation de la trame.-

- Chez les enfants.-

Il n'y a pas de différence significative entre MOURENX et NAY.

- Chez les adultes.-

Il en est encore de même.

- Sur l'ensemble des populations.-

Il en est encore de même.

- Opacités.-

- Chez les enfants.-

Il n'y a pas de différence significative entre MOURENX et NAY.

- Chez les adultes.-

Il n'y a pas de différence significative entre MOURENX et NAY.

- Sur l'ensemble des populations.-

Il n'y a pas de différence significative entre MOURENX et NAY.

N-B.- p signifie pourcentage d'erreurs

C O N C L U S I O N S

Le travail que nous présentons, nous a permis dans un premier temps d'apporter une contribution à l'étude des relations existant entre les phénomènes de la pollution et les éventuels effets sur la santé. Nous avons pu déterminer les paramètres météorologiques, analytiques, (taux du dioxyde de soufre, du dioxyde d'azote, des poussières et des sulfates) qui ont été observés au cours d'un accident aigu de pollution dans la région de LACQ. Le fait, qu'un polluant majoritaire du point de vue des émissions, le dioxyde de soufre, peut-être retenu comme l'agent causal des effets observés, nous parait comporter un certain intérêt puisque on cherche toujours à établir de telles relations et dans beaucoup de cas précédemment étudiés par d'autres auteurs, le nombre des polluants étaient multiples,

La description des paramètres précédents permet de mieux corréler les effets observés au niveau des êtres humains. De plus la détermination des produits de transformation du dioxyde de soufre en sulfates ont pu être elle aussi enregistrée. Il est donc possible de corréler lces paramètres analytiques chimiques aux paramètres météorologiques pour expliquer les effets observés. A ce titre nous avons pu mettre en évidence le rôle primordial joué par les condensations, des inversions de températures puisque notre étude rétrospective montre que par période de temps sec, les mêmes taux ou parfois même des taux

supérieurs en dioxyde de soufre n'ont entrainé aucune réaction sur les organismes des êtres vivants dans la région. Notre travail aussi a consisté en une enquête réalisée auprès du Corps Médical de la région et à résumer les observations de nos collégues.

Lors des incidents, période de 4 journées consécutives de pollution aigue, 0,39% de la population totale a consulté son médecin traitant. Mais ce taux est de 0,70% au niveau de l'unique agglomération urbaine de cette région, 51% est constitué par des enfants de 2 mois à 13 ans, et 70% des adultes appartiennent à la classe du 3ème âge. On retrouve donc des faits classiques : facteur d'urbanisation, facteur d'âge. Ainsi les plus jeunes et les plus âgés sont sensibilisés.

De plus on a constaté un syndrome gastro-intestinal qui nécessite des études complémentaires pour l'expliquer.

Un an après cet incident, nous avons recueilli les renseignements auprès de ce Corps Médical pour connaitre qu'elle était l'évolution des personnes qui avaient présen té des troubles lors des accidents aigus. Ceci a permis de m mettre en évidence que, au bout d'un an, aucune séquelle ne paraissait subsister. Afin de mieux complèter notre enquête, qui n'est pas une enquête épidémiologique, nous avons comparé entre elles, deux populations identiques : une dans une région non polluée et dans des conditions climatiques comparables à celles de LACQ, l'autre vivant dans la région de LACQ. Cette étude a porté sur les examens réalisés par l'Inspection Départementale de la Santé au niveau des écoles. N ous présentons

les différences constatées qui permettraient, avec la prudence dont on doit s'entourer, faire apparaitre un impact des conditions d'environnement. Nous pensons que ce travail pourra être utilisé par d'autres chercheurs pour établir ou pour servir de document de référence dans le domaine des effets de l'environnement sur la santé.

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

B I B L I O G R A P H I E

-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-=-

1.- W.W HOLLAND
Epidémiologie Kardiovaskulaer Krankheiten
POPULATION FOR SURVEYS 1970 p. 18

2.- SMITH B.S.- WILLIAMSON N., and Mc CONKEY - LANCET
341 (1967)

3.- LOOMIS T.A.
Essentials of toxicology - PHILADELPHIA, LEA and FEBIGER
(1968)

4.- PAUL J.R
Clinical epidemiology, revised ed. CHICAGO, University
of CHICAGO PRESS (1966)

5.- HEIMANN H.
Les effets de la pollution de l'air sur la santé de l'homme.
dans : La Pollution de l'air, GENEVE Organisation Mondiale de
la Santé (série de monographies, n°46) -1961 pp.163-224.

6.- DOUGLAS H.K. LEE
Academic Press NEW YORK and LONDON
Environmental factors in respiratory disease

7.- U.S. BUREAU of the CENSUS.
Statistical abstract of the UNITED-STATES (1969)
(90 th ed.) WASHINGTON D.C.

8.- DENSEN P.M et al.
A survey of respiratory disease among NEW YORK CITY postal
and transit workers (1967) Env. Res. 1:265

FREOUR P. - COUDRAY P. - ROUSSEL A.
Etude épidémiologique des bronchites chroniques dans la population masculine d'une grande ville
Revue Tuberc. Pneumol. (1967) 31, 1153-1164.

9.- FREOUR P. - COUDRAY P. -
Etude épidémiologique des troubles bronchites respiratoires
dans une grande agglomération urbaine
Bull. I.N.S.E.R.M. (1967) 22 901-926.

10.- FREOUR P. - COUDRAY P.
Epidémiologie des troubles broncho-respiratoires
recherches sur un groupe de femmes d'une grande agglomération
urbaine.
Bull. I.N.S.E.R.M. (1969) 24, 173-200.

11.- BRILLE Denise
Epidémiologie de la bronchite chronique données actuelles d'après les études statistiques
L'Evolution médicale n° 3-4-5 Tome 15 (1971).

12.- P. SADOUL - J. METZ et G. SAUNIER
J. de Med. et Chir. thoraciques (1957) 11, 664.

P. SADOUL et C. SAUNIER
Presse Médicale (1959) 67, 1741.

P. SADOUL - R. SENAULT - D. COUILLAUD et F. THEVENIN
Arch. Mal. Prof (1962) 23, (1974).

P. SADOUL
Revue du Praticien (1963) 13 3813.

S. PERDRIZET - A. LOTTE - J. CHRETIEN
Revue Epidemio. Méd. soc. et Santé Publ. (1974)
t. 22 n° 3 pp-215-230.

13.- C.M. FLETCHER et C.M. TINKER
British Med. Journ. (1961) 5238, 1491.

C.M. FLETCHER et P.C. ELMER
British. Med. Journ. (1959) 5147, 257.

14.- P.J.LAWTHER
The LANCET (1955) 2 , 745.

15.- I.T.T. HIGGINS
British. Med. Journ. (1957) 2, 1198

I.T.I. HIGGINS - A.L. COCHRANE - J.C. GILSON et C.H. WOOD
British of Industr. Medicine (1959) 16 , 255

16.- Guy BOMPART
Contribution a l'étude de la toxicité du dioxyde de soufre
Thèse n° 68 I.N.S.E.R.M. U.57 (1973).

17.- REID L.
Bronchial mucus production in health and disease
in A. LIEBOW and D. SMITH (EDS) The LUNG. WILLIAMS and WILKINS Baltimore , 87

LAMB.D and REID L.
Mitotic Rates goblet cell increase and bistochemical changes in mucus in rat bronchizal epithelium during exposure to sulphur dioxide. J. Path. Bact. (1968) 96-97

WYATT J. - FISHER V. W. and SWEET H.C.
The pathomorphology of the emphysema complex. Amer. Rev. Resp. Dis. (1964) 89-533.

18.- P. LEVY
Symposium sur le macrophage alvéolaire
Institut Pasteur LILLE (1973) I.N.S.E.R.M. U.57

19.- C. VOISIN
Symposium sur le macrophage alvéolaire
Institut Pasteur LILLE (1973)

20.- NADEL J.A. et al.
Mechanism of bronchoconstruction During Inhalation
of Sulfur Dioxide
J. Appl. Physiol. (1965) 20 , 164-167.

21.- GRAY E. LE B.
Toxicity of the Oxides of Nitrogen II. Acute Inhalation
Toxicity of Nitrogen Dioxide, RED FUMING NITRIC ACID
and WHITE FUMING NITRIC ACID.
AMA. Arch. Hyd. Hyg. Occup. Med. November (1954)
10 418-422

22.- DOUGLAS et WALLER - LUNN et al. (1966) 1967)
PACCAGNELLA et al. (1969) - COLLEY (1971)

23.- P.J. LAWTHER - R.E. WALLER
and MAUREEN HENDERSON
AIR POLLUTION and EXACERBATION of Bronchitis
Thorax (1970) , 25, 525.

24.- SCHOETTLIN, C.E and LANDAU E.
AIR POLLUTION and asthmatic attacks in the LOS ANGELES area.
Public. Health Reports (1961) 76, 545.

DUBOIS A. and DAUTREBANDE L.
Acute effects of breathing inert dust particles and of
carbachol aerosol on the mechanical characteristics
of the lungs in man. Changes in response after inhaling
sympathico-mimetic aerosol.
J. Clin. Invest. (1961) 38 , 1746.

DOHAN F.C. and TAYLOR E.W.
AIR POLLUTION and incidence of respiratory disease
A preliminary report. Amer. J. Med. Sci. (1960)
240, 337.

IPSEN J.
Relationship of acute respiratory disease to measure-
ments of atmospheric pollution and local meteorological
conditions. Final Report. Henry Philips Institut Contract
n° PH (1965) 86-63-25

LUNN J.F. - KNOWELDEN J.
and Handyside A.J.
Patterns of respiratory (1967) illness in Sheffield infant
school children. Brit. J. Prev. and soc. Med. 21, 7

DOUGLAS J. W. B. and WALLER R. E.
AIR POLLUTION and respiratory infection in children
Brit. J. Prev. and soc. Med. (1966) 20.1.

BIERSTEKER K. and VAN LEEUWEN P.
AIR POLLUTION and peak flow rates of school children in two districts in ROTTERDAM. Arch. Env. Health (1970) 20-382.

FERRIS B.G.
Effect of air pollution on school absences and differences in lung function in first and second graders in BERLIN NEW HAMPSHIRE Amer. Rev. Reso. Dis. Jan.(1966 to June (1967) 102-591.

FERRIS B.G. and ANDERSON D.O
Epidemiological studies related to air pollution. Comparison of Berlin, New Hampshire and Chilliwach, British Colombia. Proc. Roy. SO. Med. (Suppl) (1964) 57 , 979

HOLLAND W.W et al.
Respiratory disease in England and The United States. Studies of comparative prevalence. Arch. Env. Health 10 (1965) 338

FERRIS B.G. ANDERSON D.O and Zikmantel, R.
Prediction values for screening tests of pulmonary function Amer. Rev. Resp. Dis. (1965) 91 , 252

25.-LAVE L.B. and Seskin, E. P.
Air Pollution and human health. Science (1970) 169 , 723

26.-BOOTH S. et al
Detection of asthma epidemics in seven cities. Arch. Env. Health (1965) 10, 152

GREENBERG L. and Field F.
Air pollution and asthma. J. Asthma Res. (1965) 2, 195

GIRSH L.S. et al.
A study on the epidemiology of asthma in children in PHILADELPHIA.
J. Allergy (1967) 39, 347

DERRICK E.P.
The annual variation of asthma in Brisbane ; Its relation to the weather. Int. J. Biometeor (1966) 10 , 91

LEWIS R. - GILKESON M.M. and McCALDIN R.O.
Air pollution and New Orléans asthma. Pub. Health Rep. (1962) 77 , 947.

WEILL H. et al.
Epidemic asthma in New Orléans
J. Amer. Med. Assoc. (1964) 190, 811

CAPROLL R.E.
Epidemiology of New Orleans epidemic asthma
Amer. J. Puh. Health (1968) 58 , 1677

SALVAGGIO J. and Seabury J.
New Orleans asthma. 4. Semiquantitative airborne spore sampling 1967 and 1968
J. Allergy and Clin. Immunol. (1971) 48, 82.

HASSELBLAD V. and HEIDERSCHEIT L.T
Summary of information on asthma in New Orleans.
In-house technical report, Division of Health. Effects. Research, Environmental Protection Agency (1970).

27.- COHEN A.A. et al.
Asthma and air pollution from a coalfueled power plant.
Amer. J. Pub. Health. (In press) (1971).

28.- DERRICK F.H. THATCHER R.H and TRAPPETT L.G.
The seasonal distribution of hospital admissions for asthma in Brisbane. Australian Ann. Med. (1960) 9, 180.

TROMP S.W
Biometeorological analysis of the frequency and degree of asthma attacks in the western part of the Netherlands
In : S.W. TROMP (ed). Proceedings of the Second International Bioclimatological Conférence. Pergamon Press, OXFORD (1962) 477.

29.- GREENBURG L. et al.
Asthma and temperature change. Biometeor (1967) 2 , 3

30.- SCHRENK, H.H et al.
Air Pollution in DONORA, PENNSYLVANIA
Epidemiology of the unusual smog episode of October 1948
Pub. Health Bull. 306 (1949)

31.- ZEIDBERG L.D PRINDLE R.A and Landau E.
The Nashville air pollution study. Amer. Rev. Resp. Dis. (1961) 84 , 469

32.- M. LEWAME, D. BRILLE et G. DECROIX
Revue Française des maladies respiratoires (1973) T.1. n° 3 pp 423-448).

33.- MACKLEM P.T. Proctor D.F. and Hogg J.C.
The stability of peripheral airways. Resp. Physiol. (1969-1970) 8, 191.

GILL J. and WEIBEL E.R.
Extracellular lining of bronchioles after perfusion-fixation of rat lungs for electron microscopy.
Anat. Rec. (1971) 169, 185.

34.- P.E. JOOSTING
Evaluation des limites tolérables de concentration en SO_2 sur le terrain à partir des données disponibles
Pollution Atmosphérique - Numéro Spécial
févr. (1969) pp 41-52

35.- P. BOURBON
"A propos du rôle joué par le SO_2 en pollution atmosphérique"
Institut Belge du Pétrole - Conférence du 9 mai (1972)
BRUXELLES.

- TABLE DES MATIERES -

.- INTRODUCTION Pages

.- PREMIER CHAPITRE :

- Le rôle du dioxyde de soufre 4
- Les grands principes généraux d'une enquête épidémiologique 6
- Rappel des grandes catastrophes dûes à la pollution atmosphérique 8
- Interprétation des faits 11

.- DEUXIEME CHAPITRE :

- Les facteurs d'environnement et la physiopathologie des maladies respiratoires.
- Introduction 14
- L'expérimentation biologique sur les animaux. 16
- Les facteurs d'environnement dans l'asthme bronchique 23
- Les facteurs d'environnement dans la bronchite chronique 27

.- TROISIEME CHAPITRE :

- Les incidents dans la région de LACQ.
- Etude de la situation géographique, démographique et les sources de pollution 34
- Les moyens de contrôle et les normes de qualité de l'air 36
- Etude météorologique de la région de LACQ (au cours des années précédentes et durant la période aigue)..... 37
- Etude de la pollution (au cours des années précédentes et durant la période aigue)..... 42

  Pour le SO_2 et le NO_2

  - Interprétation des courbes présentées en moyennes mensuelles 44

  Pour les sulfates

  - Leur évaluation, leur comparaison avec le SO_2 et leur corrélation avec les facteurs climatiques

Pages

Pour les poussières

Leur évaluation 53

- QUATRIEME CHAPITRE :

- Rapport Médical

(Les informations recueillies auprès du corps médical et d'un échantillon de la population)

- Introduction 57
- Description des symptômes lors des incidents 59
  - Appareils respiratoire 60
  - Appareil gastro-intestinal 71
  - Les phénomènes "allergiques".....
- Répartition géographique des "malades"..... 75
- La discussion avec les confrères médecins.... 78
- La visite une année après l'incident aigu.... 87
- Conclusion .....

- CINQUIEME CHAPITRE :

(Informations recueillies dans une zone non polluée) 91

- Présentation de la région étudiée 91
- Etude analytique de l'atmosphéque de NAY 92
- Nature des informations recueillies 95
  - Présentation des clichés pulmonaires
  - Interprétation des résultats
  - Interprétation statistique des résultats

.- CONCLUSION : 104

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-